

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

IDENTIFICATION DES BARRIÈRES À L'ADOPTION DES OUTILS
D'INTELLIGENCE D'AFFAIRES DE TYPE CODE-LIBRE

MÉMOIRE

PRÉSENTÉ

COMME EXIGENCE PARTIELLE

DE LA MAÎTRISE EN INFORMATIQUE DE GESTION

PAR

MERIEM SAADA

AVRIL 2017

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce mémoire se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens à adresser mes remerciements à mon directeur de recherche, M. Placide Poba-Nzaou, professeur à l'ESG UQAM pour tout le temps qu'il m'a consacré, pour son soutien, sa confiance, ses remarques et pour ses multiples conseils. Grâce à son expertise, j'ai beaucoup appris et j'ai pu arriver à cet aboutissement positif.

Je dois également remercier et souligner la collaboration des experts qui malgré leurs occupations, ont accepté de participer à ce projet de recherche.

Ma reconnaissance à ceux qui ont toujours cru en moi et m'ont poussé à aller de l'avant : mes chers parents, Leila Saada et Khaled Saada. Malgré la distance, vous avez pu me soutenir et m'encourager pendant les moments les plus difficiles. Je vous remercie pour votre confiance. Sans votre soutien, j'aurais abandonné. Que Dieu vous protège.

Le dernier et non le moindre, je remercie mon chéri Ghassen, qui m'a accompagné tout au long de ce processus de recherche. Il a su me redonner le sourire et me remonter le moral quand je ne vais pas bien. Merci pour tout ce que tu as fait pour moi.

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	vii
LISTE DES TABLEAUX.....	ix
LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES	11
RÉSUMÉ	11
ABSTRACT	11

CHAPITRE I

INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

1.1 Problématique de recherche.....	14
1.1.1 La reconnaissance de l'importance des outils BI par les organisations pour l'amélioration de la compétitivité	15
1.1.2 Le faible taux d'adoption des outils BI par les organisations.....	15
1.2 Justification du thème de recherche.....	16
1.2.1 La pertinence sociale.....	16
1.2.2 La pertinence scientifique	19
1.3 Question de recherche et objectifs de recherche.....	20
1.3.2 La question de recherche.....	20
1.2.1 Les objectifs de recherche	20

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

2.1 Introduction	21
2.2 Concepts et technologies de systèmes d'intelligence d'affaires (BI)	21
2.2.1 L'émergence et la définition du concept de BI	21

2.2.2 Le processus de traitement des données dans un système BI	24
2.3 Concepts de logiciels libres et de logiciels open source.....	28
2.4 Caractéristiques des outils BI de type OS (BIOS).....	31
2.4.1 Les outils d'ETL Open Source	31
2.4.2 Les outils d'OLAP Open Source	32
2.4.3 Les outils de DataMining Open Source	33
2.4.4 Les outils de reporting Open source.....	33
2.5 Adoption des outils BI.....	34
2.5.1 Les motivations d'adoption des outils de BI	34
2.5.2 Le faible succès de l'implantation des outils BI	35
2.6 Comparaison entre les logiciels de type propriétaire et de type open source.....	36
2.7 Revue systématique de la littérature sur les barrières à l'adoption de logiciels OS et des outils BIOS	39
2.8 Barrières à l'adoption de logiciels OS	44
2.9 Théories applicables.....	54

CHAPITRE III

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

3.3 Introduction	59
3.2 Type et orientation de la recherche.....	62
3.3.1 Le type de la recherche	62
3.3.2 L'orientation de la recherche :	64
3.3 Paradigmes et méthodes de recherche	65
3.3.1 Les paradigmes.....	65
3.3.2 La méthode de recherche	69
3.4 Étapes de la recherche.....	71
3.4.1 La définition des objectifs de connaissances	71
3.4.2 La sélection des experts	71
3.4.3 La méthode de collecte des données.....	77

3.4.4 Les méthodes d'analyse des données	83
3.5 Validité	86
3.6 Considérations éthiques	88

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 Introduction.....	89
4.2 Présentation des résultats.....	89
4.3 La discussion	93
4.3.1 L'insuffisance de la gouvernance de logiciels "open source"	93
4.3.2 L'aversion aux risques des responsables informatique	96
4.3.3 L'obligation et les conséquences de partage des développements font sur les logiciels "open source" par les organisations utilisatrices	101
4.4 Les stratégies d'atténuation de différentes barrières	104

CONCLUSION

5.1 Contributions.....	111
5.1.1 Les contributions théoriques.....	111
5.1.2 Les contributions pour la pratique	112
5.2 Les limites de la recherche.....	112

ANNEXE A

CERTIFICAT D'ACCOMPLISSEMENT EPTC 2 : FER	115
---	-----

ANNEXE B

EXEMPLE DE LETTRE D'INVITATION POUR PARTICIPER À L'ENTREVUE	117
--	-----

ANNEXE C

EXEMPLE DE GUIDE D'ENTREVUE POUR LES EXPERTS	119
--	-----

ANNEXE D

EXEMPLE DE LA FICHE DE VARIABLES SOCIODÉMOGRAPHIQUES	121
--	-----

ANNEXE E

QUELQUES EXTRAITS DE VERBATIM DES EXPERTS.....	123
--	-----

BIBLIOGRAPHIE

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
Figure 2.1 L'évolution des outils BI	24
Figure 2.2 Le processus détaillé de traitement des données d'un système de BI (Elghazel. H)	25
Figure 2.3 Les motivations d'adoption des outils de BI (Dresner, 2016, p. 33)	35
Figure 2.4 Le succès de l'implantation des outils BI de 2013 à 2016 (Dresner, 2016, p. 79)	36
Figure 2.5 Le premier organigramme du processus de sélection des articles	40
Figure 2.6 Le deuxième organigramme du processus de sélection des articles	42
Figure 2.7 La catégorisation des adoptants selon la théorie de la diffusion d'innovation (Rogers, 1995, p. 262)	57
Figure 3.1 Le résumé des éléments de la planification de la recherche (adapté de : Brouard (2004, p.79) dans (Poba-Nzaou, 2008, p. 148)	61
Figure 3.2 Les composantes de l'analyse des données (Miles et Huberman, 2003, p. 31)	83

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
Tableau 2.1 Les différentes phases de traitement de données dans un système de BI (Elghazel. H)	27
Tableau 2.2 Le logiciel open source vs Logiciel libre (Midy, 2012)	30
Tableau 2.3 Les attributs de BI Open Source par rapport au logiciel propriétaire adapté de (Poba-Nzaou <i>et al.</i> , 2014a, p. 384) (traduction libre).....	38
Tableau 2.4 L'explication du cadre TOE (Baker, 2012; Tornatzky <i>et al.</i> , 1990) ...	43
Tableau 2.5 Le classement des barrières technologiques extraites de la littérature dans le cadre TOE.....	49
Tableau 2.6 Le classement des barrières organisationnelles extraites de la littérature dans le cadre TOE (suite).....	52
Tableau 2.7 Le classement des barrières environnementales extraites de la littérature dans le cadre TOE (suite).....	53
Tableau 2.8 Les cinq caractéristiques qui influencent l'adoption d'une innovation (Rogers, 1995)	56
Tableau 3.1 Les trois types de questions de recherche et stratégies de preuve adaptée de (Gauthier, 2010, p. 171; Jansen, 2010, p. 2)	64
Tableau 3.2 Les différences présumées entre positivisme et interprétativiste Par Jorgen Sandberg dans (Weber, 2004, p. iv) (traduction libre).....	67
Tableau 3.3 Les étapes d'une enquête qualitative adaptée de (Jansen, 2010, p. 6)..	71
Tableau 3.4 Les critères de sélection des experts adaptés de : (Poba-Nzaou, 2008, p. 183) 74	
Tableau 3.5 Le profil démographique des experts. adapté de (Poba-Nzaou <i>et al.</i> , 2016, p. 4)	76

Tableau 3.6	Les avantages et inconvénients des méthodes de collecte de données adaptées de (Poba-Nzaou, 2008, p. 186).....	78
Tableau 3.7	Les thèmes retenus pour le guide d’entrevue adapté de (Poba-Nzaou, 2008).....	80
Tableau 3.8	Le tableau récapitulatif de la collecte de données.....	82
Tableau 3.9	Les principes d’analyse de données (Klein et Myers, 1999, p. 72) (traduction libre).....	85
Tableau 3.10	Les critères de jugement de la validité de recherche adaptée de (Poba-Nzaou, 2008, p. 199)	87
Tableau 4.1	Les barrières discutées par les experts	92
Tableau 4.2	Les attributs reliés aux logiciels OS (Poba-Nzaou <i>et al.</i> , 2014a)	95
Tableau 4.3	Les différentes stratégies attribuées aux trois barrières discutées	105

LISTE DES ABRÉVIATIONS, SIGLES ET ACRONYMES

BI Buisness Intelligence

OS Open Source

BIOS Business intelligence de type Open Source

ETL Ettraction, Transform, Load

OLAP Online Analytical Processing

ML Machine learning

ODS Operational Data Store

DSS Decision Support System

DW DataWarehouse

FSF Free Software Fondation

OSI Open Source Initiative

FLOSS Free/libre and Open Source Software

TIC Technologies de l'Information et de la Communication

RÉSUMÉ

Plusieurs enquêtes récentes révèlent que les outils d'intelligence d'affaires (BI) figurent parmi les priorités des organisations. Ces outils peuvent être de deux types : propriétaires ou code libre (Open Source-OS). Cependant, les coûts d'acquisition des outils propriétaires qui dominent le marché constituent un des plus importants freins pour leur adoption par certaines organisations. Malgré la disponibilité des outils BI de type OS (BIOS) qui représentent des alternatives crédibles avec la possibilité de réduire les coûts de possession, jusqu'à présent peu d'organisations les ont adoptés. La mise à disposition d'un cadre structuré, ayant un fondement théorique, qui regroupe les principales barrières à l'adoption de ces outils pourrait aider les organisations et les consultants à les anticiper en mettant en place des stratégies appropriées. L'objectif de cette recherche consiste à : (1) décrire et comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS ; (2) identifier les stratégies permettant d'atténuer ces barrières.

L'approche méthodologique se déroule en deux étapes. La première étape est basée sur deux revues systématiques de la littérature : (1) sur les outils BIOS dans 5 bases de données (ABI inform, Springerlink, EBSCO, Emerald et Scopus) ; (2) sur les logiciels OS dans 4 bases (EBSCO, Scopus, ABI inform et AIS). La deuxième étape est basée sur une enquête qualitative auprès d'un échantillon de 11 experts en BI.

Les résultats de ce projet de recherche mettent en lumière 99 barrières extraites à partir de deux revues systématiques de la littérature sur les barrières à l'adoption des outils BIOS ainsi que 30 principales barrières identifiées par les experts interviewés. Ce mémoire offre des contributions théoriques et pratiques dont les principales sont : sur le plan théorique : (1) une synthèse structurée des écrits scientifiques d'une littérature éparpillée sur les barrières à l'adoption des outils BIOS ; (2) la mise en lumière et la discussion de 3 barrières identifiées par les experts et non identifiées dans la littérature. Sur le plan pratique, ces résultats offrent une meilleure compréhension des barrières à l'adoption des outils BIOS pour les organisations utilisatrices ainsi que les consultants.

Mots clés : Intelligence d'affaires (Business Intelligence - BI), Code libre (Open source - OS), Outils BIOS, Barrières.

ABSTRACT

Several recent surveys reveal that business intelligence (BI) tools are among organizations' top priorities. These tools can be of two types: proprietary or Open Source-OS. However, the acquisition costs of the proprietary tools that dominate the market are one of the most important barriers to their adoption by some organizations. Despite the availability of open source BI tools (BIOS) that represent credible alternatives to proprietary tools with the possibility to reduce the total cost of ownership, so far, few organizations have adopted them. The provision of a structured framework with a theoretical foundation that brings together the different barriers to the adoption of BIOS tools could help organizations and consultants anticipate them by putting in place appropriate strategies.

The main objective of this thesis is two-fold: (1) to describe and understand the main barriers associated with the adoption of BIOS tools (2) to identify relevant strategies that can assist in dealing with those barriers. We followed a two-step research approach. The first step is based on two systematic reviews of the literature: (1) one on BIOS tools in 5 databases (ABI Inform, Springerlink, EBSCO, Emerald and Scopus); the other on OS software in 4 databases (EBSCO, Scopus, ABI Inform and AIS). The second phase consisted of a qualitative survey of a sample of 11 BI experts.

This thesis offers theoretical and practical contributions. The results highlight 99 barriers extracted from two systematic reviews of the literature on the barriers associated with the adoption of BIOS tools as well as 30 main barriers identified by the experts interviewed. In addition, it highlights and discuss three barriers identified by the experts but not explicitly reported in the literature. From a practical standpoint, these results can help organizations and consultants to better understand the main barriers associated with the adoption of BIOS tools.

Keywords: Business Intelligence (BI), Open Source (OS), BIOS Tools, Barriers

CHAPITRE I

INTRODUCTION ET PROBLÉMATIQUE

Dans le contexte actuel de mondialisation et de forte concurrence, la performance des organisations est de plus en plus dépendante de leurs capacités à implanter et utiliser adéquatement les technologies de l'information et de la communication (TIC) Premkumar (2003) dans (Poba-Nzaou et Raymond 2011). Pour faire face à leurs défis, depuis quelques années, les organisations de toutes les tailles manifestent un intérêt croissant pour les outils d'intelligence d'affaires (BI) (Chaudhuri , Dayal et Narasayya, 2011 ; Columbus, 2015). Ces outils aident les organisations à transformer un maximum de données collectées à partir de plusieurs bases de données afin de prévoir les tendances futures dont les connaissances peuvent aider à améliorer la prise de décision (Obeidat , North , Rommy et Rattanak, 2015). Un des avantages que les outils BI offrent aux organisations est la possibilité d'améliorer non seulement la visibilité des activités de l'entreprise, mais aussi la prise de décisions. D'après (Aberdeen, 2014), 47 % des organisations de taille moyenne reconnaissent que trop de décisions sont fondées sur des données inexacts ou incomplètes et 39 % d'entre elles estiment que le manque de visibilité sur les opérations freine leur efficacité », d'où l'importance d'acquérir des outils de BI qui peuvent permettre de relever ces défis.

Ainsi, l'objectif de ce mémoire consiste à améliorer notre compréhension des barrières qui empêchent les organisations d'adopter les outils BI. Ce projet se démarque des autres travaux de recherche en se focalisant sur l'adoption des outils BI de type "open source".

Ce mémoire se divise en quatre chapitres auxquels s'adjoint la conclusion. Ces chapitres sont l'introduction et la problématique, le cadre théorique, le cadre méthodologique, la présentation des résultats et leur discussion.

Le premier chapitre présente le projet de recherche et énonce la problématique de recherche en trois points, soit la source de la problématique de recherche et sa pertinence sociale et scientifique. Ce chapitre se termine par l'exposition de l'objectif et la question de recherche.

Le chapitre II présente le cadre théorique ainsi que les principaux concepts mobilisés.

Le chapitre III présente le cadre méthodologique en précisant les étapes chronologiques de la recherche, le devis de recherche, la démarche suivie, les résultats attendus et l'analyse de données tout en mentionnant les considérations éthiques.

Le chapitre IV révèle les résultats de la recherche ainsi que leur discussion.

Finalement, ce mémoire se clôture par une conclusion qui rappelle les différentes étapes suivies dans le processus de recherche et expose les principales contributions ainsi que les limites de la recherche.

1.1 Problématique de recherche

Selon Bourgeois (2016), dans (Gauthier et Bourgeois, 2016, p. 51), une problématique se présente lorsqu'on aperçoit « un écart entre ce que nous savons et ce que nous désirons savoir ». D'après ce même auteur, aborder une problématique permet d'enrichir nos connaissances à propos d'un sujet précis.

La source de la problématique sur laquelle est basé ce mémoire contient deux volets. D'une part, la reconnaissance de l'importance des outils BI par les organisations pour l'amélioration de la compétitivité. D'autre part, le faible taux d'adoption des outils BI par les organisations.

1.1.1 La reconnaissance de l'importance des outils BI par les organisations pour l'amélioration de la compétitivité

D'après (Aberdeen, 2014), « 47 % des entreprises de taille moyenne reconnaissent que trop de décisions sont fondées sur des données inexactes ou incomplètes et 39 % d'entre elles estiment que le manque de visibilité sur les opérations freine leur efficacité ». Le rapport d'Aberdeen souligne qu'un des avantages que les outils BI offrent aux organisations est la possibilité d'améliorer non seulement la visibilité sur les activités de l'entreprise, mais aussi la prise de décisions.

À titre d'exemple, une enquête récente menée auprès de 209 organisations rapporte que 66 % d'entre elles prévoyaient une augmentation de leur budget consacré aux outils de BI en 2015, par rapport à 2014 (Outlook, 2015). La même enquête indique que 21 % des organisations consacrent 4 à 5 % de leur budget de TIC aux outils BI, alors que 14.8 % des organisations consacrent plus de 11 % de leurs budgets de TIC aux outils BI.

Dans ce contexte, (Columbus, 2015) souligne que le marché des outils de BI a connu une croissance de 9 % en 2013, et cette étude prévoit le même taux de croissance jusqu'en 2018.

1.1.2 Le faible taux d'adoption des outils BI par les organisations

Malgré un consensus entre les chercheurs et les praticiens pour reconnaître la criticité de l'utilisation des solutions BI dans le processus de prise de décision pour les organisations de toute taille, le taux d'adoption de ces outils par les organisations demeure assez faible (Gameiro, 2011 ; Standen, 2009). D'après (Standen, 2009), ce taux est estimé à 10 %. De plus, ce faible taux d'adoption ne semble pas évoluer substantiellement ces dernières années malgré la disponibilité des solutions BI de type

open source (BIOS) qui offrent des couvertures fonctionnelles comparables à celles des solutions propriétaires en plus d'un fort potentiel de réduction des coûts d'acquisition et de possession (Duverneuil, 2009 ; Poba-Nzaou , Raymond et Fabi 2014a).

1.2 Justification du thème de recherche

Selon (Chevrier, 2006, p. 54), « une recherche sera jugée pertinente dans la mesure où l'on réussira à établir un rapport solide entre le déjà connu et ce qui était jusqu'alors inconnu ». L'importance du thème de recherche de ce mémoire peut être justifiée non seulement par sa pertinence sociale, mais aussi par sa pertinence scientifique.

1.2.1 La pertinence sociale

Pour connaître la pertinence sociale, il faut répondre à la question suivante : quelles sont les informations pertinentes apportées aux organisations à travers cette recherche ? (Chevrier, 2006). Plus précisément, qu'apporte cette étude sur les barrières à l'adoption des outils BIOS aux organisations ?

Historiquement, le marché des outils BI a été composé pendant plusieurs décennies d'une seule alternative, soit celle des outils BI de type propriétaire qui sont commercialisés avec des licences payantes et ne donnent pas accès au code source. Parmi les plus connus, on peut citer Cognos, SAS software et SAP Business Object qui ont été lancés respectivement en 1969, 1976 et 1990 (Wikipédia¹).

Toutefois, depuis quelques années, des outils BI de type "open source" (BIOS) ont fait leur apparition sur le marché. Ces outils se distinguent des précédents par leur mode de distribution basé sur des licences qui les rendent généralement disponibles sans coût d'acquisition ou à faibles coûts et qui donnent accès au code source. Parmi les plus

¹ Wikipédia Cognos/ SAS Software/ SAP Business Object. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Cognos> / [https://en.wikipedia.org/wiki/SAS_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/SAS_(software)) / https://fr.wikipedia.org/wiki/Business_Objects . visité le 10/10/2016.

connus, en se basant sur (Smile²), on peut citer Jaspersoft, Pentaho et Talend qui ont été lancés respectivement en 2001, 2004 et 2005.

Il semble important de souligner l'émergence, depuis quelques années, de l'alternative SAAS pour l'adoption des outils BI. Cependant il ressort de la littérature que les organisations sont de plus en plus préoccupées par la sécurité de leurs données (Uwizeyemungu et Poba-Nzaou, 2017). Cette préoccupation est accentuée dans le contexte de l'alternative SAAS (Thompson et Van der Walt, 2010 ; Wu, 2011).

De plus, de nombreux auteurs soulignent que cette option n'est pas privilégiée par beaucoup d'organisations à cause des préoccupations liées à la sécurité des données très sensible avec lesquelles le système de BI doit être alimenté (Thompson et Van der Walt, 2010 ; Wu, 2011).

Plusieurs caractéristiques de ces outils les rendent attractives pour les organisations notamment :

- Le potentiel de réduction du coût total de possession de 20 % à 60 % (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a).
- L'absence de risque de dépendance à l'égard des fournisseurs, ce qui permet aux organisations d'être plus libres Nagy , Yassin et Bhattacharjee (2010) dans (Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013).
- L'utilisation de standards publics OpenSource.org³ dans (Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013).

² Smile Open Source Solution “ la BI open source sans connaissance technique ”.
<http://ch.smile.eu/Produits/Jaspersoft> Visité le 10/10/2016

³ Opensource.org “Open Standards Requirement for Software”. Récupéré de <https://opensource.org/osr>.
 Visité le 11/12/2016

- Le fait que plusieurs gouvernements encouragent l'adoption des logiciels libres tels que : Belgique, États-Unis, France, etc. Lewis (2010) dans (Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)

Les outils de BI se distinguent des outils d'ERP (Progiciel de Gestion intégré) "Entreprise Ressource Planning" et des outils CRM (Gestion de la relation client) "Customer Relationship Management". Ces outils se différencient au niveau de l'architecture, au niveau de leurs rôles ainsi qu'au niveau de l'expertise nécessaire pour leur développement et déploiement (Dar, 2009).

Un système de BI s'alimente des données provenant des systèmes opérationnels tels que les ERP et les CRM afin d'appliquer les requêtes et les analyses nécessaires pour aboutir à une meilleure prise de décision. D'après (Chou, Bindu Tripuramalluet Chou, 2005, p. 348), « Les systèmes ERP rationalisent les données transactionnelles de l'entreprise. Les systèmes de BI ajoutent de l'intelligence à leurs données ERP. Ensemble, ERP et BI peuvent améliorer considérablement la performance informatique et la capacité de prise de décision au sein de l'organisation. » (traduction libre⁴)

En nous basant à la fois sur la discussion ci-dessus et sur (Poba-Nzaou, 2008 ; Poba-Nzaou *et al.*, 2014a), nous déduisons que les outils de BI de type "open source" (BIOS) représentent une alternative crédible par rapport aux outils propriétaires. De plus, en nous reposant sur (Poba-Nzaou, 2008), nous raisonnons que les outils BIOS sont des technologies complexes et que l'identification des barrières à l'adoption de ces outils présente des défis majeurs pour les organisations. La question qui se pose pour ces dernières est de les identifier afin de mettre en place des stratégies qui

⁴ ERP systems streamline enterprise transactional data. BI systems add intelligence into their ERP data. Together, ERP and BI can greatly improve the IT performance and decision-making capability inside the organization

permettraient de les atténuer (Poba-Nzaou, 2008 ; Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013).

Disposer d'un cadre présentant les principales barrières à l'adoption des outils BIOS pourrait aider les organisations à prendre connaissance des différentes difficultés qu'elles peuvent rencontrer, et de prendre d'avance des mesures de précaution.

Ce projet de recherche vise donc à élaborer un cadre de référence portant sur les barrières à l'adoption des outils BIOS qui sera non seulement bénéfiques pour les organisations utilisatrices, mais aussi pour les chercheurs et les consultants qui s'intéressent aux technologies et outils de BI.

1.2.2 La pertinence scientifique

La question qu'il faut poser pour connaître la pertinence scientifique d'une recherche est comment cette dernière aide à enrichir les connaissances et qu'est-ce qu'elle apporte de nouveau? (Chevrier, 2006). L'auteur précise que la pertinence scientifique permet de savoir l'utilité des données recueillies et la raison pour laquelle on a besoin de ces données sur le plan scientifique.

La littérature sur les outils BIOS est très éparpillée et dominée par des recherches qui sont essentiellement descriptives et normatives sans fondement théorique tels que les recherches de (Bernardino 2014 ; Khan, 2014 ; Marinheiro et Bernardino 2015 ; Ribeiro et Pedro, 2011 ; Thomsen et Pedersen 2009), etc.

La discussion ci-dessus démontre que l'identification des barrières à l'adoption des outils BIOS présente une pertinence scientifique attestée qui confirme l'importance de les étudier. Ce projet de recherche tente de combler les lacunes identifiées dans la littérature en s'appuyant sur un fondement théorique éprouvé et sur une démarche

méthodologique rigoureuse pour identifier les barrières liées à l'adoption des outils BIOS. Ceci peut aider les organisations à être préparées afin d'éviter des problèmes courants et à prendre des précautions et mettre en place des stratégies qui permettront d'atténuer ces barrières.

1.3 Question de recherche et objectifs de recherche

1.3.1 La question de recherche

Vu la situation et la problématique présentées ci-dessus, nous avons retenu la question de recherche suivante pour ce mémoire : quelles sont les principales barrières qui empêchent les organisations à adopter les outils BIOS ?

1.3.2 Les objectifs de recherche

L'objectif de ce projet de recherche consiste à décrire et comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou les atténuer.

CHAPITRE II

CADRE THÉORIQUE

2.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous commençons par une brève présentation de la définition et l'évolution des concepts et technologies de l'intelligence d'affaires (BI-Business Intelligence) ainsi que la présentation du processus de traitement de données dans un système de BI. Ensuite, nous présentons la différence entre le concept de logiciel "open source" (OS) et celui de logiciel libre. Par la suite, nous énonçons les caractéristiques des outils BI de type OS (BIOS) puis nous discutons de l'importance d'étudier les barrières qui empêchent les organisations à adopter les outils de BI de type OS. Puis, nous faisons une comparaison entre les logiciels de type propriétaires et ceux de type "open source". Ce chapitre se termine par une synthèse de la revue de littérature sur les barrières à l'adoption d'outils OS suivie par une présentation des théories applicables à l'adoption des outils OS.

2.2 Concepts et technologies de systèmes d'intelligence d'affaires (BI)

2.2.1 L'émergence et la définition du concept de BI

D'un point de vue terminologique, depuis son apparition, le concept de BI n'a pas cessé d'évoluer. Le terme de BI est apparu, pour la première fois, en 1958, dans une publication de Hans Peter Luhn dans la revue *IBM journal* qui conceptualisait le BI à partir de deux composantes : les affaires et les systèmes intelligents (Tutunea et Rus

2012). Puis, d'après Negash and Gray (2008) dans (Tutunea et Rus 2012), ce terme a été repris par Howard Dresner en 1989. Il a été utilisé pour désigner les méthodes et les concepts qui supportent la prise de décision. Ensuite, le terme de BI a été de plus en plus utilisé pour désigner différentes technologies telles que les DW "Data Warehouse" (Entrepôt de données), OLAP "Online Analysis Processing" (traitement analytique en ligne), DM "Data Mining" (exploration des données), DSS "Decision Support System" (Système d'aide à la décision), etc.

Cependant, différents auteurs proposent différents classements des systèmes BI. D'après Power (2002) dans (Tutunea et Rus 2012), un groupe d'auteurs le classifie comme un système qui remplace les systèmes d'information exécutifs (DSS) alors qu'un autre groupe le considère comme un guide de données pour les DSS.

En 2007, il a été identifié comme un système d'information stratégique qui permet d'extraire des données de différentes sources de données pour ensuite les transformer en données qui ont du sens et les charger dans un Data Warehouse (DW) afin de pouvoir appliquer différents outils analytiques de BI permettant de faciliter et éclaircir la prise de décision Kulkarni et al (2007) dans (Tutunea et Rus 2012). En 2012, Gartner a proposé de définir le BI comme une plateforme qui regroupe plusieurs outils, tels que : le DW, l'ETL "Extraction, Transform, Load" (Extraction, Transformation, chargement), les outils de reporting de visualisation des données et les tableaux de bord, les outils Data Mining, les outils d'analyse statistique, etc.

Du point de vue technologique, les outils de BI ont connu une évolution par étape en passant du statut d'un groupe d'outils très simples facilitant la circulation d'informations à la fin des années 1970 à celui d'un groupe d'outils complexes aidant les gestionnaires dans leurs tâches de gestion d'entreprise.

L'évolution de ces outils au fil des années a suivi les besoins des utilisateurs finaux. En ce qui concerne les capacités, au départ, de la fin des années 1970 jusqu'au début des

années 1980, ces outils permettaient aux utilisateurs d'analyser les données passées pour résoudre des problèmes passés et prendre les décisions. À cette période, on trouvait des outils comme le MIS "Management Information System" (système de gestion d'information) qui permet de générer des rapports d'information selon les besoins des utilisateurs ou d'interroger les bases de données pour extraire des données spécifiques. À titre d'exemple de rapport généré, on peut citer les « greens-bar reports » (Kateeb et Bataweel 2014). On trouvait aussi les OR/OM "Operation Research/ Management Science" (Recherche opérationnelle et science de la gestion) qui utilisent des modèles mathématiques pour analyser et résoudre les problèmes. Vers les années 1990, les cubes et le concept d'entrepôt de données ont révolutionné la gestion et l'analyse des données avec les technologies OLAP "Online Analysis Processing" (traitement analytique en ligne) et ROLAP "Relational Online Analysis Processing" (traitement d'analyse en ligne relationnelle). Les années 2000 ont été marquées par l'apparition des tableaux de bord qui constituaient en soi un grand changement dans l'utilisation des rapports et des « greens-bar reports » puisqu'on y trouvait des graphiques plus faciles à comprendre et qui permettent d'effectuer des analyses plus rapidement que d'avoir à lire un long rapport de 50 à 60 pages. Des applications BI " Web based" (basées sur le Web) ont aussi fait leur apparition permettant aux utilisateurs de générer des rapports simples sur le WEB sans avoir à implanter des outils BI localement. Une fois que les téléphones intelligents et les tablettes sont devenus populaires et très utilisés dans les entreprises, les applications BI mobiles ont émergé et se sont répandues. Aujourd'hui, les besoins des utilisateurs ont évolué de l'analyse des données passées pour éclairer les décisions du présent à l'analyse des données pour prédire l'avenir. Au même moment, les outils BI temps réels ont fait surface (Kateeb et Bataweel 2014).

La figure 2.1 ci-dessous, résume l'évolution des outils BI.

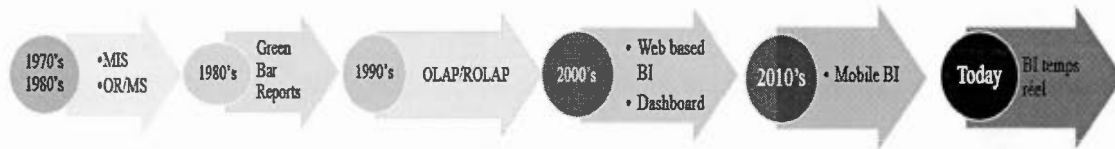


Figure 2.1 L'évolution des outils BI

2.2.2 Le processus de traitement des données dans un système BI

Dans cette partie, nous énonçons, dans un premier temps, le processus global de traitement des données dans un système BI, et par la suite, nous présentons ce processus en détail.

D'après Elghazel.H⁵, les organisations utilisatrices des suites de BI passent par quatre phases lors du processus de prise de décision (Collecte des données, Intégration, Organisation et Restitution). La réalisation de chaque phase nécessite l'utilisation de certains outils. On trouve, entre autres, les outils suivants : ETL (Extraction, Transform, Load), d'OLAP (Online Analytical Processing), de Data Mining qui sont les plus répandus. Dans ce qui suit, nous allons expliquer et identifier en détail les quatre phases de traitement de données ainsi que différents outils utilisés dans le processus de prise de décision.

La figure 2.2 ci-dessous montre les différentes phases d'un processus détaillé de traitement des données d'un système décisionnel, de la collecte de données à la restitution en passant par l'intégration et l'organisation.

⁵ Elghazel, Haythem L'informatique décisionnelle — B.I <http://perso.univ-lyon1.fr/haytham.elghazel/BI/presentation.html#titre3> visité le 12/09/2016

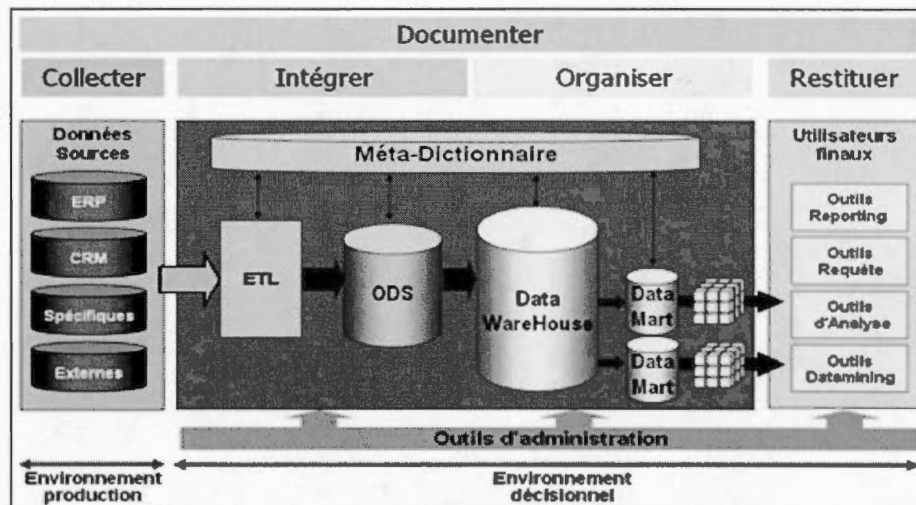
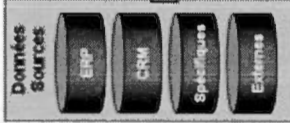
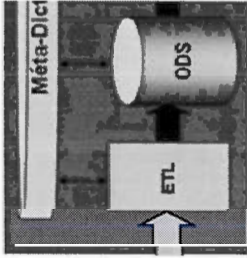


Figure 2.2 Le processus détaillé de traitement des données d'un système de BI (Elghazel. H)

Par la suite, en nous basant sur Elghazel. H, nous allons détailler chaque phase afin de comprendre le déroulement du processus du BI et connaître les principaux outils et du fonctionnement (voir tableau 2.1 ci-dessous).

Phases	Explication
<p>Collecter</p>  <p>The diagram shows four stacked cylinders representing different data sources: ERP, CRM, Spécifiques, and Externes. They are grouped under the heading 'Données Sources'.</p>	<p>La première couche de prise de décision se présente à cette étape. C'est la couche d'ETL.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les tâches de BI s'effectuent sur des données extraites de différentes sources de données, ce qui complique la tâche de nettoyage, d'intégration et de la normalisation puisque les données sont de différents formats. • Pour faire face à ces problèmes et préparer au mieux les données, différents outils d'ETL sont offerts afin d'assurer la manipulation des données avant de les stocker dans les Data Warehouse (DW) (Elghazel. H).
<p>Intégrer</p>  <p>The diagram illustrates the integration process. It shows a box labeled 'Meta-Dict' at the top, a box labeled 'ETL' in the middle, and a cylinder labeled 'ODS' at the bottom. Arrows indicate the flow of data from the sources through the ETL process into the ODS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cette couche permet d'extraire les données de différentes sources, puis de les transformer afin de les rendre homogènes, et les charger dans un ODS (Operational Data Store). • L'ODS est une structure intermédiaire destinée à stocker les données qui ont besoin de préparation avant d'être intégrées définitivement dans le DW (Elghazel. H). • Pour les données qui n'ont pas besoin de préparation, elles sont directement chargées dans un DW.

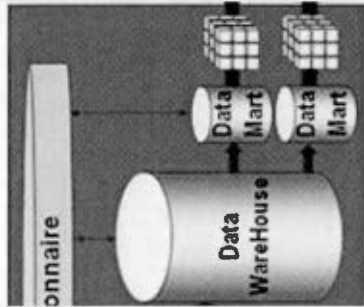
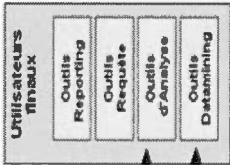
<div data-bbox="363 1522 399 1655">Organiser</div> 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans cette phase, les données sont stockées dans le DW. Des outils d'OLAP traitent ces données avant qu'elles soient affichées dans le DW sous forme de cubes multidimensionnels. Par la suite des analyses des données peuvent être effectuées en se basant sur ces cubes multidimensionnels. • Souvent, les cubes multidimensionnels sont dénormalisés dans le but de diminuer le temps de réponse. Comme expliqué précédemment, les données dans l'ODS seront manipulées, transformées et modifiées plusieurs fois. Ceci est justifié par le fait qu'une fois les données sont stockées dans le DW, il ne faut plus les modifier. Et c'est sur ces données que toutes les analyses ainsi que les statistiques seront faites (Elghazel. H). • L'étape qui suit est la création des Datamarts. Ces derniers sont similaires au DW, mais plus spécifiques. Ils traitent une fonction de l'entreprise selon son besoin, ce qui facilitera l'accès à l'information et maximise la performance. Par exemple un Datamart orienté finance, un autre orienté service à la clientèle (CRM) "Customer Relationship Management", etc.
<div data-bbox="869 1522 901 1655">Restituer</div> 	<ul style="list-style-type: none"> • Cette phase permet de faire la distribution et l'exploration des résultats. Cela peut être fait à travers différents outils. • On y trouve en particulier des outils de reporting, de requêtes, d'analyse, de Datamining (Elghazel. H).

Tableau 2.1 Les différentes phases de traitement de données dans un système de BI (Elghazel. H)

2.3 Concepts de logiciels libres et de logiciels open source

Il est important de faire la différence entre les concepts de logiciels libres et de logiciels "open source". En effet, ces deux termes sont parfois confus et utilisés de façon interchangeable (Miller, Voas et Costello, 2010).

D'un point de vue historique, les concepts de logiciels libres et de logiciels "open source" (Free and Open Source Software(FOSS)) sont apparus au cours des années 1960. En 1984, Richard Stallman a démarré le projet « General Public Licence (GPL) » ou en français « Licence Publique Générale (LPG) ». Il créa ensuite la fondation des logiciels libres « Free Software Fondation (FSF) » (Miller *et al.*, 2010).

En 1998, un groupe de personnes s'est réuni afin de construire « l'Open Source Initiative (OSI) ». Bien que les deux offrent des alternatives aux logiciels propriétaires qui ne donnent pas l'accès au code source, les deux organisations, l'OSI et FSF, n'ont pas de bonnes relations. Selon (Miller *et al.*, 2010, p. 15), « Stallman a accusé l'OSI d'ignorer les libertés importantes en faveur des entreprises, alors que les partisans de l'OSI ont critiqué Stallman pour sa rigidité "activisme social" » (Traduction libre⁶).

Pour la FSF, la liberté n'est pas une question de prix, parce qu'un logiciel libre n'est pas forcément gratuit (Miller *et al.*, 2010). La FSF souligne le fait que les utilisateurs peuvent librement « exécuter, copier, distribuer, étudier, modifier et améliorer le logiciel » (Miller *et al.*, 2010, p. 15). D'autant plus que le logiciel libre donne aux utilisateurs l'accès au code source, ces derniers vont pouvoir faire la redistribution de différentes copies. Ceci pourra s'effectuer soit gratuitement, soit en payant des frais.

⁶ « Stallman has accused the OSI of ignoring important freedoms in favor of corporations, while OSI proponents have criticized Stallman for his overly rigid "social activism" » (Miller *et al.*, 2010, p. 15)

Enfin, pour qu'un logiciel soit considéré comme un GPL, les quatre libertés suivantes doivent être respectées :

- Liberté d'exécuter le programme
- Liberté d'étudier le fonctionnement du programme et liberté de modification
- Liberté de redistribution des différentes copies
- Liberté de distribuer des copies de versions modifiées (Williams, 2010).

Quant aux logiciels open source, leurs améliorations et leurs correctifs sont très rapides et ce grâce à leurs grandes communautés actives (Perens, 1999). Outre la possibilité d'accès au code source, le logiciel "open source" offre des droits de modification et de redistribution gratuitement (Perens, 1999). En effet, "l'open source" se repose sur les principes de logiciel libre, mais il ajoute d'autres règles à respecter. D'après (Perens, 1999), pour qu'un logiciel puisse être qualifié comme un logiciel "open source", il faut que les 10 règles ci-dessous soient respectées en tout temps :

- Libre redistribution.
- Accessibilité au code source.
- Travaux dérivés (autorisé les modifications et leur distribution en respectant les mêmes conditions de la licence du logiciel original).
- Intégrité du code source de l'auteur (les versions modifiées doivent porter un nom différent que celui de l'original).
- Pas de discrimination entre les personnes.
- Pas de discrimination entre les domaines d'application.
- Distribution de la licence.
- La licence ne doit pas être spécifique à un produit.
- La licence ne doit pas imposer des restrictions sur d'autres logiciels.
- La licence doit être technologiquement neutre.

Bien que les deux types de logiciels présentent des similarités, les logiciels de type "open source" comportent plus de restrictions que les logiciels libres. Le tableau 2.2 ci-dessous illustre la différence entre les deux types de logiciels.

Logiciel libre	Logiciel Open Source
Pas forcément gratuit	Gratuit
4 critères doivent être respectés	10 critères doivent être respectés
Un mouvement social	Méthodologie de développement
Possibilité de redistribution payante ou gratuite	Interdit de revendre la version modifiée
Offre des garanties de liberté et d'indépendance	N'offre pas les garanties de liberté et d'indépendance

Tableau 2.2 Le logiciel open source vs Logiciel libre (Midy, 2012)

Pour conclure, en suivant (Stallman, 2015), on peut toujours rester neutre quant à ces deux expressions, en utilisant l'expression FLOSS. Le mot libre a été ajouté au Free pour mettre l'accent sur la liberté et non pas le prix puis l'expression est devenue (Free/libre and Open Source Software (FLOSS)) (Stallman, 2015).

Les FLOSS ont connu une évolution significative qui est illustrée par le succès de Linux qui défie sérieusement les logiciels propriétaires (exemple : Windows et Unix) (Stallman, 2015).

Les FLOSS sont aujourd'hui connus dans le monde entier et les défenseurs de FLOSS mettent en avant l'avantage de leurs présences sur le marché qui limite les effets de monopole et encourage la concurrence qui, à son tour, facilite la créativité dans les industries (Yang et Wang, 2008). De plus, pour mettre l'accent sur l'importance de ces derniers, on donne l'exemple de l'United Nations Educational Scientific and Cultural Organisation (UNESCO) qui, en 2011, ont utilisé les « FLOSS » dans leur terminologie officielle (Yang et Wang, 2008).

Outre ces arguments qui montrent l'importance des FLOSS, Driver (2012) dans (Kenett, Franch, Susi et Galanis 2014), affirme que ces deniers sont devenus un atout stratégique de développement au point qu'en 2016 « 95 % des organisations informatiques connues du grand public utilisaient FLOSS dans leurs portefeuilles d'applications critiques » (Kenett *et al.*, 2014, p. 171) (Traduction libre⁷).

Par la suite, l'expression "open source" sera utilisée pour désigner aussi bien les outils "open source" que libre au sens strict des définitions.

2.4 Caractéristiques des outils BI de type OS (BIOS)

Parmi les principales composantes d'un système de BI, on trouve les outils d'ETL, d'OLAP, de Data Mining et reporting. Dans le cadre de notre recherche, nous avons choisi d'identifier et expliquer ces quatre types d'outils qui sont les plus répandus. Dans cette section, pour des raisons de parcimonie, nous allons décrire un seul outil parmi les plus utilisés pour chaque catégorie d'outils : ETL, OLAP, Data Mining, reporting.

2.4.1 Les outils d'ETL Open Source

Comme illustré dans la figure 2.2 (présenté à la page 14), les outils d'ETL se situent dans la phase d'intégration qui constitue la deuxième phase du processus de BI. Il est aussi utilisé durant la première phase de collecte de données puisque c'est avec l'extraction qu'on peut passer à la phase suivante pour la transformation et l'intégration.

Nous avons choisi de présenter Talend, qui est un des outils d'ETL de type OS le plus connu. C'est un éditeur de logiciel "open source" permettant l'intégration et la gestion

⁷ « 95% of mainstream IT organizations including FLOSS in their mission critical portfolios by 2016 » (Kenett *et al.*, 2014, p. 171)

des données (Thomsen et Pedersen 2009). Ces mêmes auteurs affirment que c'est un ETL de type « générateur de code » et permet de créer graphiquement des processus de manipulation et de transformation de données puis de générer l'exécutable correspondant sous forme de programme Java ou Perl. Plus précisément, d'après (Wijaya et Pudjoatmodjo, 2015, p. 71), le rôle de cet outil est de faire « l'extraction qui est un processus visant à identifier et récupérer toutes les données pertinentes à partir de différentes sources. Ensuite, les transformer et les nettoyer puis les intégrer dans l'entrepôt de données. » (Traduction libre⁸)

2.4.2 Les outils d'OLAP Open Source

Les outils OLAP sont utilisés dans la phase d'organisation qui est la troisième et l'avant-dernière phase dans le processus de prise de décision. Ces outils permettent l'affichage des données sous forme de cubes multidimensionnels, ce qui servira à obtenir pour un seul résultat plusieurs représentations en utilisant des approches telles que Drill Down, Roll — up.

Nous avons choisi d'identifier l'outil Mondrian, qui est des outils d'OLAP (Online Analytical Processing) de type OS le plus connu. Il permet d'analyser un grand volume de données complexes en temps réel avec des réponses rapides aux requêtes grâce à son langage de développement Java (Nair et Puri, 2015).

⁸ « Extraction is a process to identified and retrieve all relevant data from the sources. The role of transformation is to cleansing the data and integrated different schema to defined schema in datawarehouse (Wijaya et Pudjoatmodjo, 2015, p. 71) »

2.4.3 Les outils de DataMining Open Source

Les outils de DataMining se présentent lors de la dernière phase du processus de BI afin de permettre aux utilisateurs de découvrir des connaissances telles que des corrélations, des tendances, etc., en utilisant des algorithmes statistiques et mathématiques (Livinus, 2015).

Nous avons choisi d'identifier l'outil Weka Waikato (Environnement for Knowledge Analysis) qui est un des plus complets (Livinus, 2015). Il contient un ensemble d'algorithmes de data Mining qu'on peut directement appliquer à des applications java avec une collection d'algorithmes de « machine Learning (ML) » (Livinus, 2015). Ce qui permet aux utilisateurs de faire rapidement la différence entre plusieurs méthodes de ML. Weka Waikato utilise plusieurs algorithmes tels que les algorithmes de régression, de classification, de regroupement, d'extraction et des règles d'association (Livinus, 2015).

2.4.4 Les outils de reporting Open source

Les outils de Reporting se situent dans la dernière phase du processus de prise de décision comme les outils de DataMining. Ils facilitent aux utilisateurs la création de rapports et de tableaux de bord à partir des analyses croisées faites sur le DataWarehouse.

Nous décrivons ci-dessus BIRT (Business Intelligence et Reporting Tools) qui est un outil de reporting "open source" très populaire (Dietz et Singh, 2009). BIRT fonctionne sur la plateforme Eclipse et sert à créer des visualisations de données et des rapports qu'on peut par la suite mettre sur des applications basées sur Java (Khan, 2014). Selon

(BIRT_Fondation⁹), « BIRT a deux composantes principales : un concepteur visuel de rapport pour la création de BIRT Designs, et un composant d'exécution pour générer ces conceptions qui peuvent être déployées à tout environnement Java. » (Traduction libre¹⁰)

2.5 Adoption des outils BI

Dans les sections qui suivent, nous allons discuter de l'adoption des outils BI. Nous commençons par exposer les motivations d'adoption des outils de BI dans le but de montrer l'intérêt de ces outils et de confirmer leurs utilités, ensuite nous discutons le faible succès de l'implantation des outils BI en dévoilant les résultats d'une enquête réalisée entre 2015 et 2016. Pour ce faire, nous nous basons sur une étude du marché de BI menée par Dresner en 2016, dans laquelle 1,524 répondants ont participé (Dresner, 2016).

2.5.1 Les motivations d'adoption des outils de BI

Selon (Dresner, 2016), parmi les principales motivations d'adoption des outils BI, on trouve l'amélioration des prises de décision qui figure en premier rang (voir figure 2.3 ci-dessous). En effet, 50 % des répondants classifient cette motivation comme étant cruciale et 35 % comme étant très importante. Ensuite, l'amélioration de l'efficacité opérationnelle figure en second rang avec un pourcentage de 33 % des répondants qui la considère d'une importance cruciale et 42 % qui la voient comme étant une motivation très importante. En plus de ces deux objectifs, on trouve l'augmentation de revenus, l'accroissement de l'avantage concurrentiel ainsi que l'amélioration du service à la clientèle. Ces cinq motivations sont toutes majoritairement considérées

⁹ BIRT "What is BIRT?" Récupéré de <http://www.eclipse.org/birt/about/> Visité le 25/009/2016

¹⁰ « BIRT has two main components: a visual report designer for creating BIRT Designs, and a runtime component for generating those designs that can be deployed to any Java environment. » (BIRT_Fondation)

comment étant cruciales, très importantes ou importantes. Seulement 7 % ou moins des répondants considèrent chaque motivation comme "pas importante" (Dresner, 2016).

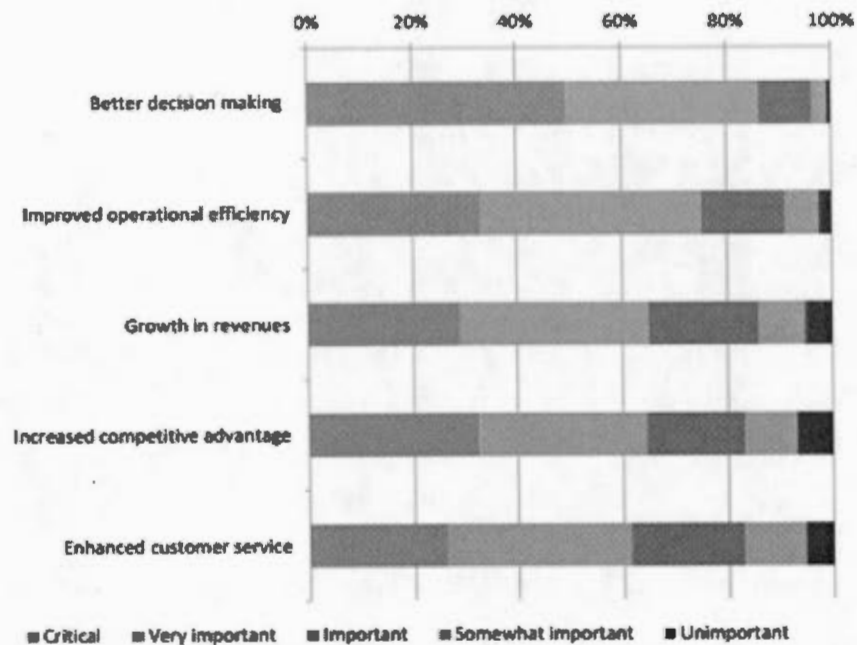


Figure 2.3 Les motivations d'adoption des outils de BI (Dresner, 2016, p. 33)

2.5.2 Le faible succès de l'implantation des outils BI

Selon l'enquête de (Dresner, 2016), le pourcentage des organisations qui ont affirmé avoir réussi l'implantation des outils BI était de 38% en 2016 et de 35% en 2015. Ces taux paraissent assez faibles considérant l'importance des outils BI ainsi que l'importance des motivations qui incitent les organisations à adopter ces outils. Ce faible taux de succès met en lumière l'importance d'identifier les facteurs qui peuvent négativement influencer les projets d'implantation des outils BI. Les barrières à l'adoption des outils BIOS font partie de ce type de facteur. La figure 2.4 ci-dessous résume ce que nous avons expliqué :

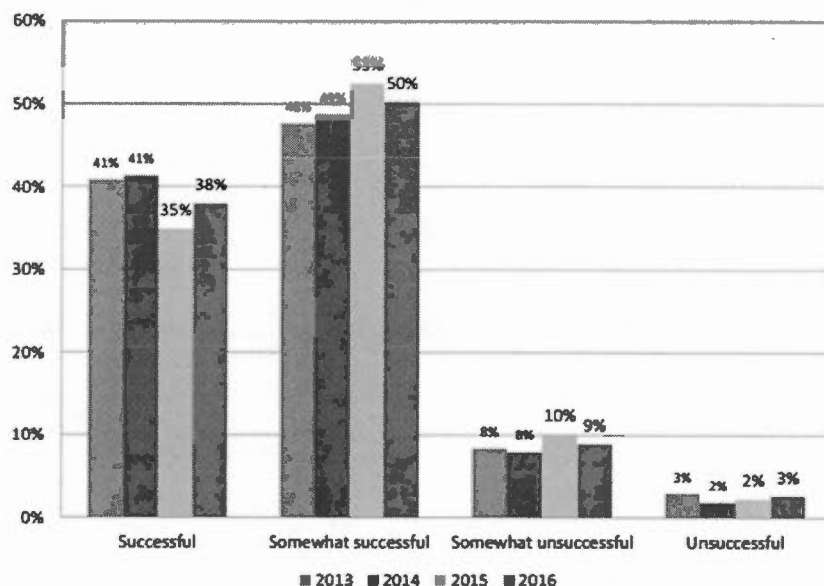


Figure 2.4 Le succès de l'implantation des outils BI de 2013 à 2016 (Dresner, 2016, p. 79)

2.6 Comparaison entre les logiciels de type propriétaire et de type open source

Dans cette section, nous allons présenter une comparaison entre les logiciels de type propriétaires et ceux de type "open source" selon deux dimensions à savoir : conceptuel et matériel. Selon Wang (2009), dans (Poba-Nzaou et Raymond, 2013), ces deux dimensions constituent des caractéristiques permettant de différencier les innovations informatiques. D'après ces mêmes auteurs, la forme matérielle inclut tout ce qui est logiciel, processus d'activités, etc. Alors que la forme conceptuelle touche tout ce qui en rapport avec les idées d'utilisation et le développement des innovations.

Le tableau 2.3 ci-dessous montre que les deux alternatives d'adoption des outils BI soit sous la forme de logiciels propriétaires ou de logiciels "open source", présentent des similitudes et des différences qui peuvent influencer sur leurs adoptions.

Il est important de faire la différence entre les deux mots qui apparaissent dans le tableau 2.3 : « bazaar » et « cathédrale ». En effet, Raymond (1999) dans (Hertel,

Niedner et Herrmann 2003, p. 1161) métaphorise le processus de développement des logiciels OS comme étant un « bazaar », « où chacun peut se joindre et contribuer, créant une atmosphère inspirante, créative et démocratique » (Traduction libre¹¹). Quant au processus de développement de logiciels propriétaires se caractérise comme étant hiérarchique ou une « cathédrale » (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a).

¹¹« where everyone can join and contribute, creating an inspiring, creative and democratic atmosphere.» (Hertel *et al.*, 2003, p. 1161)

Attribut de BI	Solution de BI alternative	Logiciel propriétaire	Logiciel Open source
Conceptuel			
Capacité d'accès et de modification du code source (Kalina and Czyzycki 2005 ; Olsen and Saetre 2007)		–	+
Possibilité d'essayer le logiciel à un coût très faible (Dedrick and West 2004)		–	+
Modèle organisationnel de gouvernance Raymond, 1998)		« Cathédrale »	« bazaar »
Indépendance (Light, Holland and Wills 2001; Olsen and Saetre 2007; Trimi, Lee, Olson and Erikson 2005)		–	+
Haut niveau de maintenabilité (Light ; Holland and Wills 2001)		+/-	+
Faibles coûts d'acquisition et de possession (Davenport 2000 ; Gartner Group, 2008 ; Gruman, 2007 ; Olson 2007 ; TNS Technology, 2009)		–	+
Partage des coûts de développement (Lyman 2004 ; Sledgianowski, Tafti and Kietstead, 2007)		–	+
Matériel			
Propriété du code source (Olsen and Saetre 2007)		–	+
Rare besoin d'investir dans des serveurs spécifiques (Bordage 2005 ; Sledgianowski et al. 2007)		–	+
Basé sur la plupart des standards logiciels reconnus, des middlewares ou des langages tels que XML et JBoss (Smets-Solanes and Carvalho, 2003)		+/-	+

- + la solution alternative de BI est hautement évaluée sur l'attribut de BI
- la solution alternative de BI est faiblement évaluée sur l'attribut de BI
- +/- la solution alternative de BI est moyennement évaluée sur l'attribut de BI
- NA la solution alternative de BI est non applicable sur l'attribut de BI

Tableau 2.3 Les attributs de BI Open Source par rapport au logiciel propriétaire
adapté de (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a, p. 384) (traduction libre)

2.7 Revue systématique de la littérature sur les barrières à l'adoption de logiciels OS et des outils BIOS

Nous avons mené une revue systématique de la littérature sur les barrières à l'adoption des outils BI de type "open source" dans cinq bases de données différentes : ABI inform Global, Springerlink, Business source Complete, Emerald et Scopus. Les articles qui ont été sélectionnés sont tous publiés dans des revues scientifiques et sont écrits et publiés en anglais. La combinaison ces trois mots-clés a été utilisée afin d'obtenir les articles les plus pertinents à notre sujet de recherche : " Business intelligence", " Open source" et Obstacle/barrier/challenge.

Nous avons, dans un premier temps, identifié au total 137 articles. Ce nombre a été réduit à 30 articles après lecture des résumés. Par la suite, aucun des articles n'a été retenu après la lecture complète de chaque article parce qu'aucun ne parle de l'adoption de BI de type "open source" ou même de l'adoption de l'"open source" en général. La figure 2.5 ci-dessous illustre la démarche de la première revue systématique.

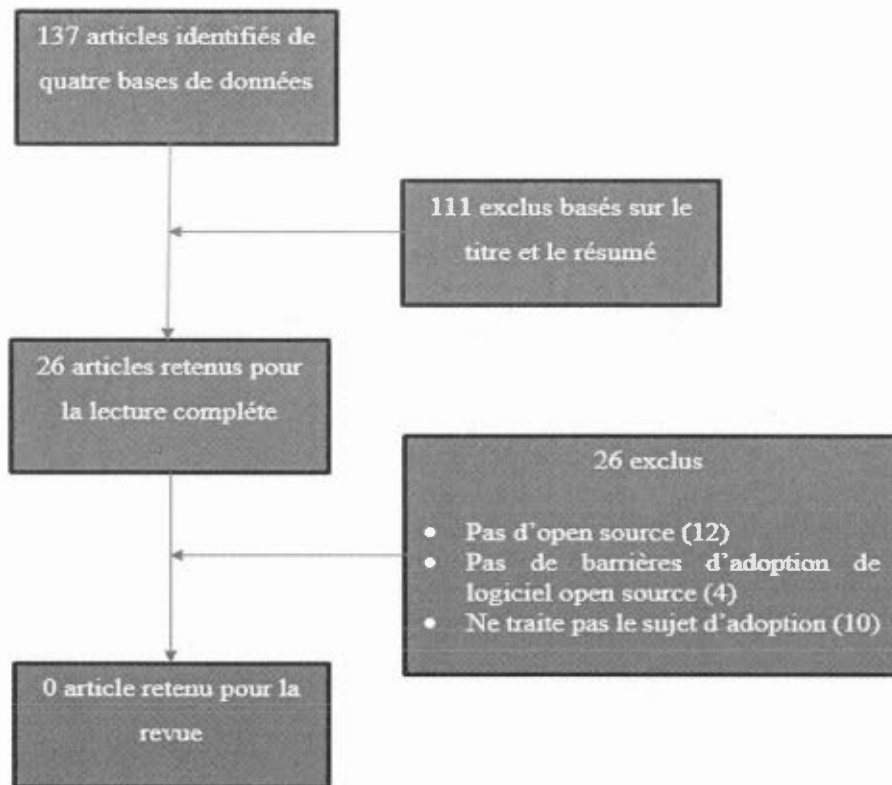


Figure 2.5 Le premier organigramme du processus de sélection des articles

Étant donné que la première revue systématique de la littérature a été infructueuse, nous avons entrepris une deuxième revue systématique de la littérature plus large en termes de mots-clés. De ce fait, nous avons mené des recherches dans trois bases de données différentes, à savoir : Business Source Complete, Scopus et ABI inform global avec la combinaison des mots-clés : " Open Source " et Challenge/barrier/obstacle. Les articles, qui ont été sélectionnés, sont tous publiés dans des revues scientifiques et sont écrits et publiés en anglais.

Comme le sujet étudié est un phénomène récent, nous avons décidé d'étendre notre recherche et de regarder le compte-rendu des conférences spécialisées en Systèmes d'information (SI) publié par Association for Information Systems (AIS) qui est la plus

grande association internationale de chercheurs en système d'information (AIS¹²). Nous avons fait des recherches avec les mots-clés "open source" et barrier. Nous avons trouvé au début 12 articles, puis nous avons sélectionné seulement les articles qui contiennent le mot-clé " open source ". Cette restriction nous a permis de retenir 3 articles. Parmi ces 3 articles, un seul traitait spécifiquement des barrières à l'adoption des logiciels OS. Dans cet article, les auteurs ont identifié 19 barrières à l'adoption de logiciels "open source" par les organisations.

Sur un total de 441 articles collectés à partir de quatre bases de données : Business Source Complete, Scopus, ABI inform global et AIS, 24 articles ont été exclus pour être des doublons. Des 417 restants, 386 ont été exclus suite à la lecture de titre et de résumé. Finalement, 31 articles sont restés pour une lecture approfondie. Suite à cette lecture, nous avons retiré 6 articles. Quatre de ces 6 articles ne traitent pas le sujet de barrières de type "open source", et les deux autres parlent de barrières à l'utilisation d'OS, mais pas dans le contexte des organisations utilisatrices. La figure 2.6 explique la démarche utilisée pour arriver à la sélection des articles les plus pertinents à notre sujet de recherche.

¹² AIS "Association for Information Systems". *Conferences*. Récupéré de <https://aisnet.org/page/Conferences> (Visité le 30/12/2016).

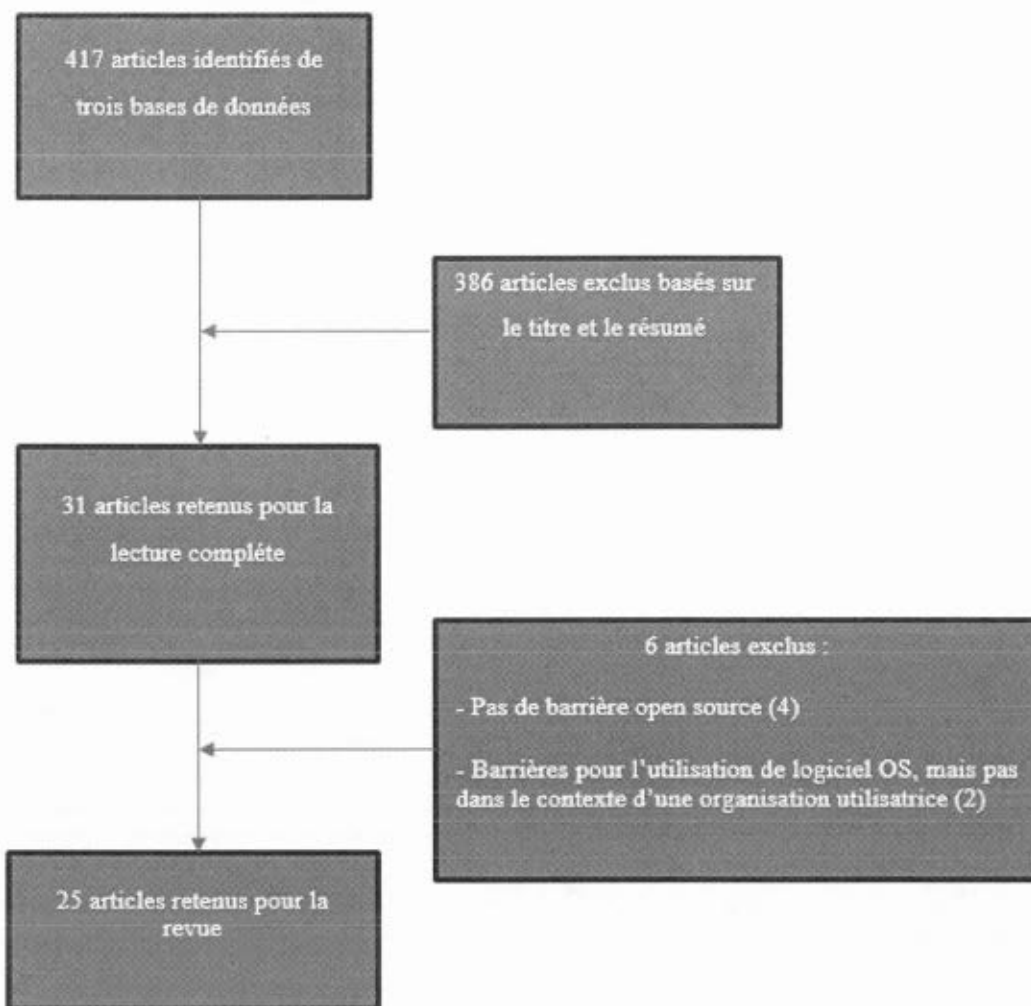


Figure 2.6 Le deuxième organigramme du processus de sélection des articles

Dans le but de regrouper de façon rigoureuse et cohérente les barrières identifiées suite à notre revue systématique, nous avons adopté le cadre TOE (Technologique, Organisationnel et Environnemental) proposé par (Tornatzky , Fleischer et Chakrabarti, 1990), qui est le cadre d'investigation le plus utilisé dans le contexte d'adoption des technologies d'innovation (Poba-Nzaou , Lemieux , Beaupré et Uwizeyemungu 2016). Ce cadre a été utilisé dans (Poba-Nzaou *et al.*, 2016) pour classer les barrières à l'adoption des médias sociaux par les professionnels en ressources humaines (RH). Il permet de classer les barrières selon les trois dimensions contextuelles qui influencent l'adoption d'une innovation de façon générale (Tornatzky *et al.*, 1990) (voir tableau 2.4 ci- dessous).

Types de barrières	Description
Technologique	Concerne toutes les technologies liées à l'entreprise qui influencent le processus d'adoption. L'adoption d'une innovation peut être rejetée à cause de contraintes ou des barrières liées à la technologie.
Organisationnel	Lié aux caractéristiques et aux ressources de l'entreprise qui peuvent influencer les prises de décision pour l'adoption d'une innovation. Telles que les liens entre les employés, la taille de l'entreprise, etc.
Environnemental	Lié à la structure et à l'environnement réglementaire de l'entreprise. Ces derniers peuvent influencer négativement sur le processus d'adoption d'une innovation, par exemple le gouvernement peut imposer des règles obligeant les entreprises d'un domaine spécifique à adopter une nouvelle technologie.

Tableau 2.4 L'explication du cadre TOE (Baker, 2012 ; Tornatzky *et al.*, 1990)

Pour conclure, le contexte technologique est lié aux caractéristiques de toutes les technologies (interne et externe) de l'entreprise, nous donnons l'exemple de type de licence pour les outils OS. Le contexte organisationnel est relié aux caractéristiques et

critères des organisations telles que la taille et les ressources de l'organisation. Le contexte environnemental, quant à lui, est associé aux caractéristiques de l'entreprise ainsi qu'aux opérations qui peuvent les influencer, telle que la pression politique externe qui peut être exercée sur l'organisation (Poba-Nzaou *et al.*, 2016).

2.8 Barrières à l'adoption de logiciels OS

Suite à la lecture des 25 articles sélectionnés à partir de la revue systématique effectuée ci-dessus, 99 barrières ont été extraites. Un regroupement par thème a été fait et on s'est retrouvé avec 57 catégories de barrières. Le tout a été classé dans le cadre TEO. Pour des fins de concision et de clarté, des abréviations ont été attribuées pour les différents mots-clés. Nous avons choisi de prendre la première et la quatrième lettre de chaque mot afin de construire l'abréviation. Par exemple, la première ligne du tableau ci-dessous s'explique comme suit : si le type de la barrière est technologique (dont l'abréviation est TH), sa catégorie est la complexité (CP) et qu'elle est liée au nombre de licences (LE), le code de barrière sera TH-CP-LE. Nous avons procédé de la même manière pour le reste de tableau. Pour des raisons de clarté, on a divisé le tableau en trois sections selon le type des barrières (technologique, organisationnel, et environnemental). Les tableaux 2.5, 2.6 et 2.7 ci-dessous montrent le résultat de cette démarche.

Au total, nous avons extrait de la littérature 57 sous dimensions et 99 barrières à partir de 25 articles..

De façon plus spécifique, dans la dimension technologique nous avons fait ressortir 27 sous dimensions et 49 barrières. Ce type présente le nombre de barrières le plus élevé. Le tableau 2.5 ci-dessous présente les différentes barrières technologiques.

Code type	Barrières	Code de la barrière	Explication	Nombre d'auteurs	%
T H	CP Complexité	TH-CP-LE	Nombre élevé de licences	(Palanisamy et Mukerji, 2012 ; Stol , Babar , Avgeriou et Fitzgerald, 2011)	40%
		TH-CP-ST	Complexité du système en lui-même (par exemple complexe à configuration)	(Crowston et Wade, 2010 ; Gallego , Luna et Bueno, 2008 ; Hauge , Ayala et Conradi, 2010 ; Le Foll et Foll, 2008 ; Macredie et Mijinyawa, 2011 ; Paré, Wybo et Delannoy, 2009 ; Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013 ; Stol <i>et al.</i> , 2011)	
	FM Formation	TH-FM-MQ	Manque de formation sur le marché concernant les applications FLOSS	(Côté et Egelstaff, 2007)	4%
	TH Connaissance	TH-CN-CP	Manque de connaissances requises et de compétences fonctionnelles des fournisseurs d'OSS	(Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)	4%

IÉ Intégration	TH-IÉ-DF	Faible capacité d'intégration fonctionnelle (horizontal) avec les systèmes existants de l'entreprise (fourche ou embranchement avec les logiciels propriétaires)	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Harris, 2010 ; Nagy <i>et al.</i> , 2010 ; Safadi <i>et al.</i> , 2015 ; Stol <i>et al.</i> , 2011)	24 %
	TH-IÉ-CP	Faible niveau de compatibilité de logiciel OS avec les logiciels existants dans les organisations		
	TH-IÉ-PB	Faible niveau d'intégration vertical (plateforme technique, langage de programmation)	(Stol <i>et al.</i> , 2011)	
	TH-IÉ-EF	Manque d'information et d'indicateurs pour estimer l'effort nécessaire pour intégrer les logiciels OS dans le système d'information de l'organisation (en termes de temps et de coûts)	(Hauge <i>et al.</i> , 2010)	
PE Pérennité	TH-PE-IE	Incertitude quant à la pérennité du logiciel et ses conséquences sur les produits existants dans l'organisation	(Stol <i>et al.</i> , 2011 ; Williams van Rooij, 2007)	8 %
FB Fiabilité	TH-FB-FB	Faible fiabilité des mises à jour	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Gwebu et Wang, 2010)	8 %
IE Interopérabilité	TH-IE-FB	Faible niveau d'interopérabilité	(Harris, 2010 ; Safadi <i>et al.</i> , 2015)	8 %
IA Immaturité	TH-IA-TH	Immaturité technologique	(Nagy <i>et al.</i> , 2010)	12 %
	TH-IA-IE	Inexistence ou limites de certaines fonctionnalités importantes	(Côté et Egelstaff, 2007) (Safadi <i>et al.</i> , 2015)	
NM Norme	TH-NM-AE	L'absence de normes	(Safadi <i>et al.</i> , 2015)	4 %
UL Utilisabilité	TH-UL-FB	Faible niveau d'utilisabilité	(Palanisamy et Mukerji, 2012)	4 %
ÉL Évaluation	TH-ÉL-DA	Existence des évaluations de la qualité des différents logiciels qui sont défavorables aux logiciels libres	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	4 %
TP Tierce partie	TH-TP-MQ	Manque d'engagement d'une tierce partie	(Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)	8 %

VI Visibilité	TH-VI-IU	Visibilité insuffisante sur le marché et absence d'actions de marketing	(Paré <i>et al.</i> , 2009)	et (Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013)	4 %
	TH-SP-MQ	Manque du support technique ou de services de maintenance	(Côté et Egelstaff, 2007 ; Gwebu et Wang, 2010 ; Le Foll et Foll, 2008 ; Mutula et Kalaote, 2010 ; Palanisamy et Mukerji, 2012 ; Safadi <i>et al.</i> , 2015 ; Stol <i>et al.</i> , 2011 ; Williams van Rooij, 2007 ; Wu et Cao, 2009) ; (Grodzinsky <i>et al.</i> , 2003)		44%
A H Architecture FC Fonctionnalité	TH-SP-NE	Non-existence de service de support pour les périodes de crise ou d'urgence	(Palanisamy et Mukerji, 2012)		
	TH-SP-PS	Évaluer les avantages et les inconvénients ainsi que la possibilité de combiner ou pas les 3 options possibles pour la maintenance de logiciels OS : (1) l'organisation assure son propre support (2) l'organisation compte sur la communauté OS pour le support (3) l'organisation signe un contrat de support avec un intégrateur spécialisé dans les logiciels OS concerné	(Goode, 2014)		
	TH-SP-EA	Il peut être nécessaire d'embaucher de nouveaux talents pour assurer la maintenance du logiciel au sein de l'organisation	(Stol <i>et al.</i> , 2011)		
	TH-SP-MQ	Manque d'entreprise fournissant des services intégrés (Support, formation et l'installation)	(Safadi <i>et al.</i> , 2015)		
A H Architecture FC Fonctionnalité	TH-AH-CT	Difficile de contrôler l'architecture de logiciel si on n'est pas un membre de l'équipe principal de développement	(Stol <i>et al.</i> , 2011)		4%
	TH-FC-MQ	En cas de fonctionnalité manquante pour l'organisation, elle doit soit investir dans le développement de cette fonctionnalité manquante ou bien se contenter de fonctionnalités offertes par le logiciel	(Stol <i>et al.</i> , 2011)		4%

	MJ Mises à jour	TH-MJ-DF	Rythme élevé des fréquences de publication de nouvelles versions	(Palanisamy et Mukerji, 2012)	8%
		TH-MJ-AI	Faible visibilité sur les changements et modification sur le projet de développement de logiciels OS	(Weilbach et Byrne, 2013)	
	SJ Système juridique	TH-SJ-IU	Insuffisances de système du cadre juridique applicables aux logiciels OS	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	4%
	PS Plans stratégiques	TH-PS-AE	Absence de plans stratégiques au sein de projet de développement de projet OS	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	4%
	DE Diversité	TH-DE-QL	Difficulté pour identifier les logiciels de bonne qualité parmi l'ensemble important des logiciels disponibles	(Stol <i>et al.</i> , 2011)	8%
		TH-DE-FK	Difficulté de choisir entre plusieurs projets qui sont issus d'un même projet "fork"		
	CQ Contrôle de qualité	TH-CQ-MQ	Manque de contrôle de qualité	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Stol <i>et al.</i> , 2011 ; Williams van Rooij, 2007)	12%
			Incertitude sur la qualité des logiciels		
			Manque d'information pertinente et de qualité		
	PI Propreté intellectuelle	TH-PI-IU	Difficulté à contrôler la qualité de service de support		
			Inquiétude concernant la stratégie des logiciels OS sur les questions relatives à la propriété intellectuelle	(Palanisamy et Mukerji, 2012 ; Stol <i>et al.</i> , 2011)	8%
	CT Contrôle	TH-CT-MQ	Manque de contrôle de l'équipe de développement	(Paré <i>et al.</i> , 2009)	8%
		TH-CT-MN	Difficile de garder le contrôle sur les activités de maintenance du projet OS	(Goode, 2014)	
	FG Fragmentation	TH-FG-EO	Fragmentation de l'effort de développement du logiciel OS	(Safadi et al., 2015)	4%

Tableau 2.5 Le classement des barrières technologiques extraites de la littérature dans le cadre TO

- Dans la dimension organisationnelle, nous avons extrait 22 sous dimensions et 37 barrières. Le tableau 2.6 ci-dessous présente les 37 barrières de type organisationnel extraites de littérature.

O R G A N I S A T I O N N E L	RI	OA-RI-CN	Résistance des utilisateurs aux changements	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Kim, Chan et Lee, 2014)
	Résistance FI Familiarité	OA-FI-MQ	Manque de familiarité des utilisateurs avec les produits OS	(Côté et Egelstaff, 2007 ; Safadi <i>et al.</i> , 2015)
O A	RT Rejet	OA-RT-CI	Crainte de rejet par les utilisateurs	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Safadi <i>et al.</i> , 2015)
	PC Perception	OA-PC-DF	Perception que les outils OS sont difficiles à supporter ou qui l'est difficile de trouver le support adéquat	(Côté et Egelstaff, 2007)
		OA-PC-NP	Perception d'une qualité de travail non professionnel des développeurs du fait qu'ils sont souvent des bénévoles (non rémunéré)	(Grodzinsky <i>et al.</i> , 2003)
		OA-PC-RP	Perception d'un manque de responsabilisation des contributeurs dans le processus de développement	(Palanisamy et Mukerji, 2012)
C M C o m m u n a u t é		OA-PC-PJ	Stéréotype et préjudice sur le modèle d'affaires et l'industrie OSS	(Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)
		OA-CM-MQ	Manque du support de la communauté	(Goode, 2014)
		OA-CM-CT	Faible contribution de la communauté	(Safadi <i>et al.</i> , 2015)
		OA-CM-CV	Difficulté pour convaincre la communauté à accepter des modifications qui peuvent être très spécifiques au besoin de l'organisation	(Stol <i>et al.</i> , 2011)
		OA-CM-PD	Revendication de plus de pouvoir de décision de la part des organisations membres de la communauté, concernant les caractéristiques du logiciel OS et de son intégration au sein des autres organisations qui adoptent le logiciel	(Stol <i>et al.</i> , 2011)
		OA-CM-DE	Dépendance vis-à-vis de la communauté de logiciel OS en ce qui concerne le support et les mises à jour	(Stol <i>et al.</i> , 2011)

RS Ressources	OA-RS-MQ	Manque de ressources (manque de ressources interne)	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Mutula et Kalaote, 2010) (Paré <i>et al.</i> , 2009 ; Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013 ; Vanmeulebrouk <i>et al.</i> , 2008) (Stol <i>et al.</i> , 2011)
	OA-RS-CS	Consommation importante des ressources des organisations qui rejoignent la communauté d'un projet OS (contribution, investissement, etc.)	
	CP Compétence	Insuffisance des compétences ou de l'expérience des utilisateurs	
		Manque de compétence technique et fonctionnelle des utilisateurs	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Le Foll et Foll, 2008 ; Mutula et Kalaote, 2010 ; Palanisamy et Mukerji, 2012 ; Paré <i>et al.</i> , 2009 ; Vanmeulebrouk <i>et al.</i> , 2008)
	EP Expertise	Manque d'expertise au sein de l'organisation	(Hauge <i>et al.</i> , 2010) (Gallego <i>et al.</i> , 2008)
	Confiance CF	Manque de confiance quant à l'évolution des produits OS	(Paré <i>et al.</i> , 2009)
	IR Infrastructure	Existence de problème d'infrastructure	(Gallego <i>et al.</i> , 2008 ; Weilbach et Byrne, 2013)
	PI Propreté intellectuelle	Risque de violation des droits liés à la propriété intellectuelle associée à l'adoption d'OSS	(Palanisamy et Mukerji, 2012) (Stol <i>et al.</i> , 2011)
	AI Attitude	Attitude conservatrice des responsables informatiques et des gestionnaires	(Paré <i>et al.</i> , 2009) (Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)
	CT Culture	Culture individualiste et compétitive des responsables informatiques et des gestionnaires	(Paré <i>et al.</i> , 2009)
	ST Sentiment	Sentiment de faire un travail pour d'autres organisations	(Paré <i>et al.</i> , 2009)
	PS Pression	Lobbying pression et pouvoir marketing des fournisseurs des logiciels propriétaires	(Safadi <i>et al.</i> , 2015)

	OA-PS-EA	Fort dépendance vis-à-vis des produits Microsoft de fait de l'engagement à long terme d'utilisation de produit Microsoft	(Mutula et Kalaote, 2010)
	OA-PS-PI	Pression politique interne.	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et
TP Temps	OA-TP-ÉL	Manque de temps pour évaluer les composants	(Stol <i>et al.</i> , 2011)
	OA-TP-PS	Changements de personnalisation de logiciel doivent être maintenus (ce qui prend beaucoup de temps et peut causer des problèmes lors de changement des versions	(Stol <i>et al.</i> , 2011)
OT Obstacles_Structurels	OA-OT-ES	Existence d'obstacles structurels au sein de l'organisation	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)
PI Politique	OA-PI-AE	Absence de politique relative à l'adoption de logiciel libre au sein de l'organisation	(Mutula et Kalaote, 2010)
FB Crainte sur la fiabilité	OA-CF-FR	Crainte, l'incertitude et le doute (FUD) en ce qui concerne la fiabilité des fournisseurs de services OS	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et
	OA-CF-PD	Peur, l'incertitude et le doute (FUD) en ce qui concerne la fiabilité des produits de mission critique OS	
MC Mauvaise compréhension	OA-MC-PD	Mauvaise compréhension de produits et de modèle d'affaires de logiciels OS	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et
IE Intégration	OA-IE-DE	Crainte de faire face à des difficultés pour intégrer les logiciels libres de fait de la diversité des sources d'approvisionnement (techno)	(Mutula et Kalaote, 2010)
CN Connaissances	OA-CN-MQ	Manque de connaissance sur les produits OS	(Nagy <i>et al.</i> , 2010 ; Tomazin et Gradsar, 2007)
	OA-CN-MO	Méconnaissance des produits des logiciels libres par les décideurs politiques	(Mutula et Kalaote, 2010)
	OA-CN-PE	Méconnaissance de potentiel de logiciel libre par les utilisateurs	(Mutula et Kalaote, 2010)

Tableau 2.6 Le classement des barrières organisationnelles extraites de la littérature dans le cadre TOE (suite)

- Dans la dimension environnementale, nous avons dégagé 8 sous dimensions et 11 barrières. Le tableau 2.7 ci-dessous expose les 11 barrières de type environnemental extraites de la littérature.

E I E M E N T A L	ENVIRONNEMENT		SG Support du gouvernement	EI-SG-MQ	Manque du support par le gouvernement	(Macredie et Mijinyawa, 2011 ; Mutula et Kalaote, 2010)	12 %
	IR Infrastructure	PS Pression	EI-IR-PB	EI-SG-MQ	Manque de lignes directrices des pouvoirs publics	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et	4 %
				EI-SG-PC	Processus désavantageux d'appel d'offres / d'acquisition vis-à-vis de la solution de mission critique de logiciel OS	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et	
				EI-IR-PB	Inadéquation de l'infrastructure de l'environnement de l'organisation	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	
				EI-PS-PI	Pression politique interne et extérieure	(Paré <i>et al.</i> , 2009 ; Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013)	
				EI-TD-EE	Effets des tendances (phénomène de mode)	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	
	CN Connaissances	AE Acceptation	EI-CN-DF	EI-RA-PB	Problèmes dans les relations avec les fournisseurs de logiciels	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	4 %
				EI-AE-AE	Manque d'acceptation sur le marché	(Gallego <i>et al.</i> , 2008)	4 %
				EI-CN-DF	Diffusion insuffisante des connaissances relatives aux logiciels libres dans les établissements d'enseignement supérieur	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et	4 %
	MO Main d'œuvre		EI-MO-PU	EI-CN-MQ	Manque d'informations fiables sur les produits de mission critique OS	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et	4 %
				EI-MO-PU	Pénurie de main-d'œuvre qualifiée avec une combinaison de compétences techniques et fonctionnelles	(Poba-Nzaou Uwizeyemungu 2013) et	

Tableau 2.7 Le classement des barrières environnementales extraites de la littérature dans le cadre TOE (suite)

2.9 Théories applicables

Plusieurs théories ont été utilisées pour expliquer ou comprendre l'adoption des technologies de l'information dans les organisations. Nous avons retenu la théorie de diffusion de l'innovation de Rogers qui est la théorie la plus utilisée (Ewe, Yap et Lee, 2015). Cette théorie a été proposée, pour la première fois, par Everett Rogers en 1962 et a comme objectif l'explication de l'évolution d'une innovation technologique du premier stade jusqu'à sa popularité (Rogers, 1995). Cette théorie a été utilisée dans des recherches sur l'adoption des logiciels open source : (Dedrick et West, 2003 ; Von Hippel, 2007). D'après (Rogers, 1995), la diffusion est un type de communication spéciale permettant de partager de nouvelles idées, c'est « le processus par lequel une innovation est communiquée par certains canaux au fil du temps entre les participants dans un système social » (Rogers, 1995, p. 5) (traduction libre¹³).

Les principaux éléments pour la diffusion d'une innovation sont les suivants : 4 grands concepts (innovation, canal de communication, temps et système social) et 14 sous concepts (innovation technologique, information et incertitude; grappes technologiques; caractéristiques de l'innovation; réinvention; hétérophilie et diffusion; le processus de la décision d'innovation; la catégorie des organisations utilisatrices de l'innovation; le taux d'adoption; structure sociale et diffusion; norme de système et diffusion; leader d'opinion et changer les agents; types de décision d'innovation, conséquences d'innovations et la diffusion de maïs hybride en Iowa (Rogers, 1995).

Dans le cadre de ce mémoire, nous avons retenu deux concepts qui semblent les plus pertinents pour comprendre les barrières à l'adoption des logiciels open source : (1) les

¹³ « The process by which an innovation is communicated through certain channels over time among the members of social system » (Rogers, 1995, p. 5)

caractéristiques d'innovations (2) la catégorie des organisations utilisatrices de l'innovation. Cette catégorisation se fait en fonction du moment où les organisations adoptent l'innovation. Cette théorie permet de distinguer les organisations qui sont les premières à adopter les technologies de celles qui sont les dernières à adopter les technologies. Dans ce projet de recherche, la théorie de la diffusion l'innovation permet d'enrichir notre cadre principal, le TEO. Par exemple, des caractéristiques de l'innovation proposées (Rogers, 1995) (dans le tableau 2.8 ci-dessous) peuvent être classées dans le cadre TEO.

Dans un premier temps, nous présentons les caractéristiques de l'innovation. Puis, dans un deuxième temps, nous expliquons les catégories d'adoptants selon la théorie de la diffusion d'innovation. (Rogers, 1995) propose cinq caractéristiques les plus importantes qui permettent d'expliquer la diffusion d'une innovation ainsi que le taux d'adoption : l'avantage relatif, la compatibilité, la complexité, la possibilité d'essayer et la visibilité. Le tableau 2.8 ci-dessous explique les cinq caractéristiques qui influencent l'adoption d'une innovation.

Caractéristiques de l'innovation	Descriptions
« Relative advantage » L'avantage relatif	« la mesure dans laquelle une innovation est perçue comme étant meilleure que l'idée qu'elle remplace » (Rogers, 1995, p. 15)
« Compatibility » Compatibilité	« la mesure dans laquelle une innovation est perçue comme compatible avec les valeurs existantes, les expériences passées, et les besoins des utilisateurs potentiels » (Rogers, 1995, p. 15)
« Complexity » La complexité	« La mesure dans laquelle une innovation est perçue comme relativement difficile à comprendre et utiliser (Rogers, 1995, p. 16)
« Trialability » La possibilité d'essayer	« la mesure dans laquelle une innovation peut être expérimentée sur une base limitée » (Rogers, 1995, p. 16)
« Observability » La visibilité	« La mesure dans laquelle les résultats d'une innovation sont visibles pour les autres » (Rogers, 1995, p. 16)

Tableau 2.8 Les cinq caractéristiques qui influencent l'adoption d'une innovation
(Rogers, 1995)

D'après cet auteur, les innovations qui peuvent être adoptées plus rapidement sont celles ayant moins de complexité, plus d'avantage relatif, plus de comptabilité, plus de visibilité et offrent la possibilité d'essayer (Rogers, 1995).

Dans un deuxième temps, nous expliquons les catégories des organisations en fonction du moment où elles adoptent l'innovation. (Rogers, 1995) distingue cinq catégories d'organisations : les innovateurs, les adopteurs précoces, la majorité précoce, la majorité tardive et les retardataires (voir figure 2.7 ci-dessous).

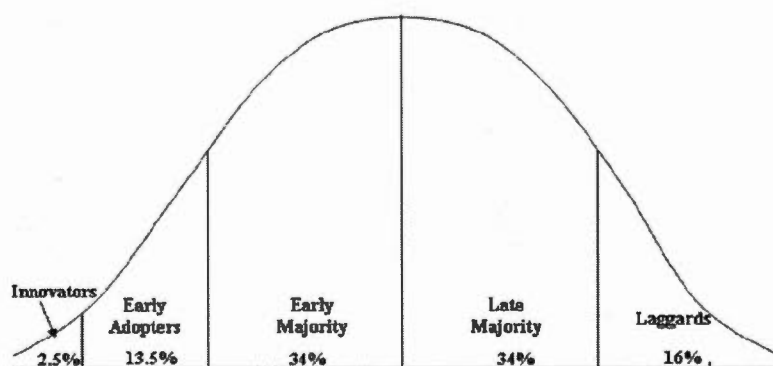


Figure 2.7 La catégorisation des adoptants selon la théorie de la diffusion d'innovation (Rogers, 1995, p. 262)

Selon Rogers, les innovateurs sont les premiers à adopter une innovation et représentent environ 2.5 % de la cohorte des organisations qui adoptent la même innovation. Cette catégorie est caractérisée comme ayant « un degré élevé d'exposition aux médias de masse et leurs réseaux interpersonnels s'étendent sur une vaste zone à l'extérieur de leur système local » (Rogers, 1995, p. 22) (traduction libre¹⁴). Comparés aux innovateurs, les adopteurs précoces sont considérés comme étant plus enracinés dans leur système social local. Selon Rogers, cette catégorie représente 13.5 % de la cohorte des organisations adoptantes présentant un modèle à suivre pour le reste de la cohorte. Il ajoute que les adopteurs précoces sont considérés comme des références à consulter avant l'adoption de l'innovation. Ensuite, la majorité des précoces qui se situent entre les catégories ayant adopté une innovation très tôt et les catégories qui sont relativement en retard (Rogers, 1995). Elle représente le taux le plus élevé (34 %) soit

¹⁴ « have a high degree of mass-media exposure and their interpersonal networks extend over a wide area reaching outside of their local system » (Rogers, 1995, p. 22)

le tiers de la cohorte. Cette catégorie d'adopteurs prend plus de temps pour décider d'adopter l'innovation que les deux catégories présentées précédemment (les innovateurs et les adopteurs précoces). La majorité tardive qui représente aussi un tiers de la cohorte ,avec un taux de 34 %, peut adopter l'innovation soit pour des raisons économiques ou à cause de la pression exercée par les pairs. Enfin, les retardataires sont les derniers à adopter l'innovation. Cette catégorie est composée d'organisations qui peuvent avoir des ressources limitées, ce qui les oblige à s'assurer que tous les autres adopteurs sont satisfaits avant de décider d'adopter l'innovation (Rogers, 1995).

CHAPITRE III

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

3.1 Introduction

« Pour Martinet (1990, dans Girod-Séville et Perret, 1999, p. 13), « la réflexion épistémologique est consubstantielle à toute recherche [...] ». Cette réflexion s'inscrit dans le cadre opératoire de la recherche » (Poba-Nzaou, 2008, p. 147). La présente section énonce notre cadre méthodologique. Ce chapitre se divise en deux parties.

La première partie présente le contexte de la recherche. Nous y définissons le type de recherche, son orientation et la méthode de recherche adoptée tout en présentant des justifications qui montrent l'adéquation de nos choix méthodologiques par rapport à la question et les objectifs de la recherche.

La deuxième partie comporte le devis de notre recherche. De façon plus précise, nous y présentons les étapes qui seront suivies à la réalisation de notre cadre méthodologique. Dans cette partie, nous suivrons les 4 étapes suggérées par (Jansen, 2010) : la définition des objectifs de connaissances, la sélection des experts, la méthode de collecte des données et l'analyse des données.

Dans le but de bien assimiler notre cadre méthodologique, il est important de rappeler notre question de recherche ainsi que notre objectif de recherche.

- Question de recherche : Quelles sont les principales barrières qui empêchent les organisations à adopter les outils BI de type open source?

- Objectif de recherche : décrire et comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou de les atténuer.

La figure 3.1 ci-dessous présente le résumé des éléments de la planification de la recherche.

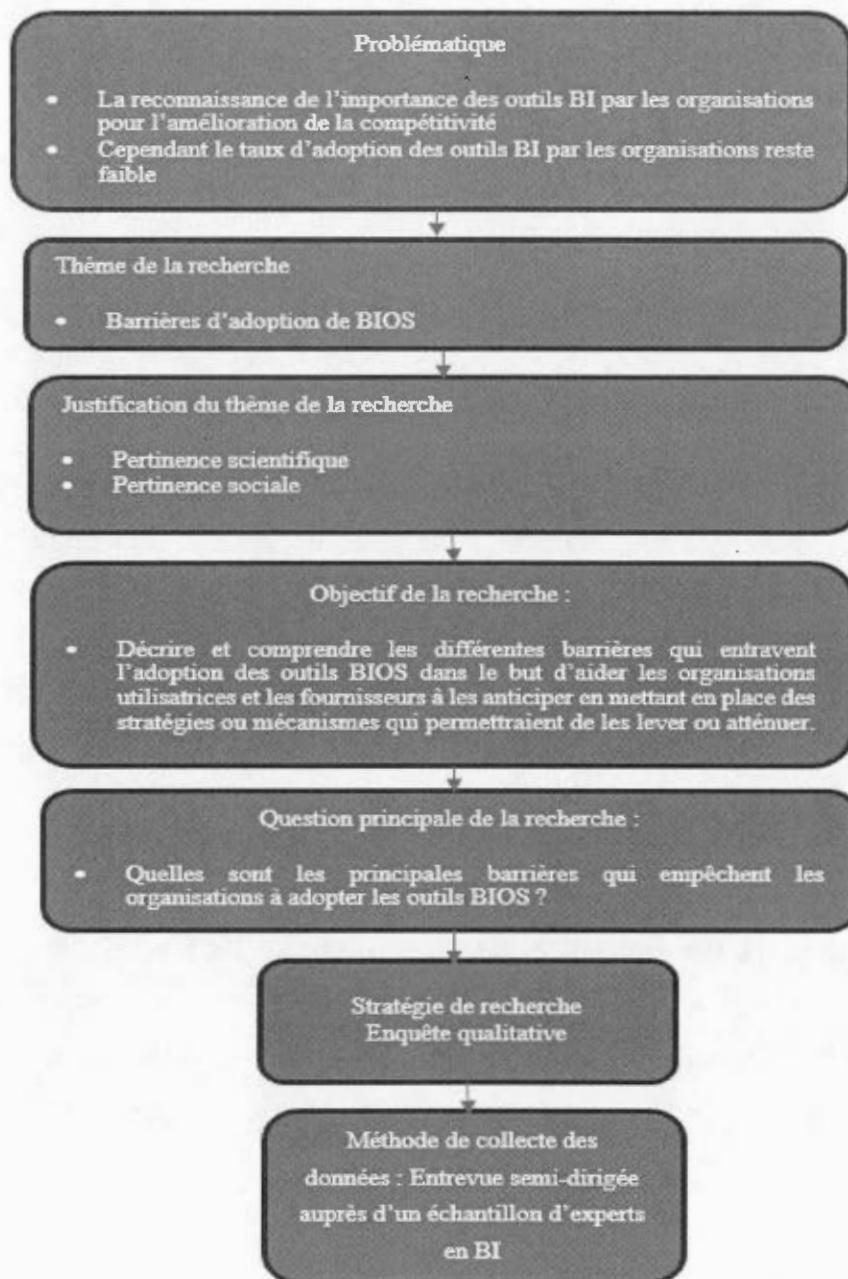


Figure 3.1 Le résumé des éléments de la planification de la recherche (adapté de : Brouard (2004, p.79) dans (Poba-Nzaou, 2008, p. 148)

3.2 Type et orientation de la recherche

Dans cette section, nous présentons les différents types de recherche et nous choisissons le type qui convient le plus à notre projet. Ensuite, nous présentons les orientations que peut avoir une recherche et nous sélectionnons celle qui correspond le mieux à notre recherche.

3.2.1 Le type de la recherche

Selon (Robson, 2002, p. 58), les recherches peuvent être classées selon trois grands types : exploratoire, explicative et descriptive.

La recherche exploratoire, comme son nom l'indique, permet d'explorer de nouveaux concepts ou variables dans des domaines peu étudiés (Thiétart et Coll, 2007). Les recherches de type exploratoire servent à comprendre des contextes peu connus dans le domaine scientifique. Les études de (Paré *et al.*, 2009 ; Poba-Nzaou *et al.*, 2016) sont des exemples de recherche de type exploratoire sur les barrières à l'adoption des logiciels de type "open source".

Les recherches descriptives visent à mieux comprendre l'objet étudié afin de surpasser sa complexité (Thiétart et Coll, 2007). Selon (Robson, 2002, p. 59), une recherche descriptive permet de « représenter un profil précis de la personne, des événements ou des situations. Nécessite une connaissance approfondie préalable de la situation à étudier ou à décrire de sorte que vous connaissez les aspects appropriés sur lesquels recueillir des informations. » (traduction libre¹⁵).

¹⁵ «to portray an accurate profile of person, events or situations. requires extensive previous knowledge of the situation to be researched or described, so that you know appropriate aspects on wich to gather information. » (Robson, 2002, p. 59)

Les recherches interprétatives, causales, explicatives ou prédictives visent à expliquer le phénomène étudié ou observé. D'après Pattersen (2005, p.5) dans (Poba-Nzaou, 2008), ce type de recherche « cherche à expliquer la dynamique du phénomène ou de la situation, en élucidant et en démontrant les liens de cause à effet ».

D'après (Robson, 2002), il est possible qu'un projet de recherche soit positionné sur plus d'un type de recherche parmi ceux qui sont définis plus haut. En fonction de notre question de recherche qui est « *Quelles sont les principales barrières qui empêchent les organisations à adopter les outils BIOS ?* » Notre projet de recherche s'inscrit dans le type de recherche exploratoire parce que ce type de recherche est lié à un domaine nouveau et peu étudié. De plus, cette recherche se base sur l'expérience d'un panel d'expert, ce qui permet de concevoir une recherche exploratoire empirique.

Nous justifions notre recherche exploratoire empirique ainsi : la diversité des outils BIOS existants et l'importance de prendre connaissance de différentes barrières liées à l'adoption de ces derniers. Étant donné la nouveauté du phénomène d'adoption d'outils BI de type open source par les organisations, nous avons choisi de consulter un panel d'expert en BI. Ceci nous permettrait d'apprendre de leurs expériences afin de non seulement enrichir notre cadre théorique, mais aussi d'établir un cadre qui pourrait aider les organisations à prendre connaissance de différentes barrières qu'elles peuvent rencontrer de façon à mettre en place des stratégies qui permettraient de les atténuer.

Le tableau 3.1 ci-dessous présente trois types de recherche en se basant sur les questions de recherches.

	Questions exploratoires	Questions descriptives	Questions relationnelles
Définitions	Question de recherche ouverte portant sur un thème peu connu, en exploration.	Question portant sur la description d'un état.	Question portant sur la relation entre deux états.
Stratégie de preuve privilégiée	Approches exploratoires : étude de cas, Enquêtes qualitatives (Jansen, 2010, p. 2).	Approches descriptives : description de cas multiples.	Approches comparatives : structures corrélationnelles, structure expérimentale.
Justification	L'étude de cas permet la description en profondeur et l'enclenchement d'un processus inductif.	La description de cas multiples permet de documenter l'état d'un nombre suffisant d'individus pour enclencher un processus d'éducatif.	La comparaison de cas permet d'établir des liens de concomitance qui, associés à une théorie, permettent d'inférer des liens de causalité.

Tableau 3.1 Les trois types de questions de recherche et stratégies de preuve
adaptée de (Gauthier, 2010, p. 171 ; Jansen, 2010, p. 2)

3.2.2 L'orientation de la recherche :

D'après Grenier et Josserand (2007) dans (Thiétart et Coll, 2007), il existe deux options d'orientations de recherche pour étudier un même objet : soit la recherche de type contenu ou bien la recherche de type processus. Les auteurs montrent la différence entre les deux orientations comme suit :

« C'est davantage la formulation de la question de recherche ainsi que la méthodologie employée qui marquent la différence entre une recherche sur le contenu et une recherche sur le processus [...]. Ces traditions s'opposent sur deux critères essentiels : le « temps » et la manière dont il est pris en compte dans la recherche » (Grenier et Josserand, 2007, pp. 105-106).

Les recherches sur le contenu « cherchent à appréhender la nature de l'objet étudié, à savoir de quoi il est composé » (Grenier et Josserand, 2007, p. 104). Les recherches sur le processus « cherchent à mettre en évidence le comportement de l'objet étudié

dans le temps, à saisir son évolution » (Grenier et Josserand, 2007, p. 105). Donc, elles cherchent à expliquer la progression de l'objet à travers le temps.

Notre projet de recherche vise à décrire et comprendre les barrières liées à l'adoption d'outils BIOS. Donc, on ne s'intéresse pas à l'évolution de ce phénomène de barrières à l'adoption à travers le temps. Cela nous amène à dire que notre cadre de travail se veut une recherche exploratoire et empirique de type contenu parce qu'on ne prendra pas en considération l'évolution dans le temps du phénomène étudié, voire les barrières à l'adoption d'outils BIOS (Grenier et Josserand, 2007 ; Jansen, 2010).

3.3 Paradigmes et méthodes de recherche

Après avoir exposé le type et l'orientation de cette recherche, nous allons, dans cette section, énoncer les paradigmes et la méthode de recherche adoptée pour cette recherche. Nous révélons le choix fait pour chaque dimension de notre projet de recherche.

3.3.1 Les paradigmes

« Toutes les recherches (qu'elles soient quantitatives ou qualitatives) reposent sur des hypothèses sous-jacentes sur ce qui constitue une recherche « valide » et sur les méthodes de recherche appropriées ». (Myers, 1997, p. 3) (traduction libre¹⁶). Ces principes constituent ensemble le paradigme d'une recherche (Guba et Lincoln, 1994).

¹⁶ « All research (whether quantitative or qualitative) is based on some underlying assumptions about what constitutes 'valid' research and which research methods are appropriate. » (Myers, 1997, p. 3)

On trouve plusieurs définitions du mot paradigme. Parmi les plus utilisées nous choisissons celui de (Guba et Lincoln, 1994, p. 105) :

« the paradigm is the basic belief system or worldview that guides the investigator, not only in choices of method but in ontologically and epistemologically ways ».

Il existe différents paradigmes. (Guba et Lincoln, 1994) en identifient quatre : positivisme, postpositivisme, théorie critique et constructivisme. Quant à (Myers, 1997), il propose trois paradigmes : positiviste, interprétativiste et théorie critique. Alors que (Weber, 2004) présente deux paradigmes : positiviste et interprétativiste. Afin de souligner les différences entre ces deux paradigmes, l'auteur considère différentes composantes telles que l'épistémologie, l'ontologie, l'objet de recherche, la méthode de recherche, la vérité, la validité et la fiabilité.

(Weber, 2004) propose un tableau montrant la différence entre le paradigme positiviste et interprétativiste. Notamment sur les dimensions ontologiques et épistémologiques qui sont en réalité reliées. Donc, selon (Guba et Lincoln, 1994) :

- La question ontologique répond à la question : « Quelles sont la forme et la nature de la réalité et, par conséquent, que peut-on en savoir ? » Plus précisément c'est qu'est ce qu'on peut en tirer et comment les choses fonctionnent en réalité.
- La question épistémologique, c'est : « Quelle est la nature de la relation entre le chercheur ou le connaisseur et ce qui peut être connu ? » La réponse à cette question est reliée à celle de la question ontologique précédente. D'après (Myers, 1997, p. 3), « L'épistémologie se réfère aux hypothèses sur la connaissance et comment elle peut être obtenue » (traduction libre)¹⁷.

¹⁷ « Epistemology refers to the assumptions about knowledge and how it can be obtained » (Myers, 1997, p. 3)

Le tableau ci-dessous 3.2 montre les différences entre le paradigme positiviste et interprétiviste.

Hypothèses métathéoriques	Positiviste	Interprétiviste
Ontologie	« Le chercheur et la réalité sont séparés »	« Le chercheur et la réalité sont inséparables »
Épistémologie	La réalité objective existe au-delà de l'esprit humain	La connaissance du monde est intentionnellement constituée par l'expérience vécue d'une personne
Objet de recherché	L'objet de recherche a des qualités inhérentes qui existent indépendamment du chercheur,	L'objet de recherche est interprété à la lumière du sens donné par les personnes qui vivent l'expérience étudiée.
Méthodologie	« Statistiques, analyse de contenu »	« Herméneutique, phénoménologie, etc. »
théorie de la vérité	« théorie de la correspondance entre la réalité et la recherche-vérité : appariement un à un entre les énoncés de recherche et la réalité »	« Vérité comme accomplissement intentionnel : des interprétations de l'objet de recherche correspondent à l'expérience vécue de l'objet »
Validité	« Certainement : les données mesurent réellement la réalité »	« Revendications de connaissances défendables »
Réalité	« Les résultats de la recherche sur la réplicabilité peuvent être produits »	« Interprétation : les chercheurs reconnaissent et traitent les implications de leur subjectivité »

Tableau 3.2 Les différences présumées entre positivisme et interprétativiste Par Jorgen Sandberg dans (Weber, 2004, p. iv) (traduction libre)

Finalement, et après plusieurs années d'incompatibilité entre les différents paradigmes, certains chercheurs annoncent que peu importe le paradigme choisi, les méthodes qualitatives ou quantitatives peuvent être adéquates à la recherche menée (Poba-Nzaou, 2008).

(Guba et Lincoln, 1994) clarifie ce qui précède par le fait que les questions sur les méthodes de recherche à adopter se posent après avoir choisi le paradigme. Donc, quel que soit le paradigme choisi pour un projet de recherche, on aura toujours la liberté d'utiliser ou bien la méthode qualitative ou la méthode quantitative. Ce n'est pas le paradigme qui impose la méthode à adopter. Ce qui fait que le choix du paradigme n'est pas bon ou mauvais en soi. (Weber, 2004) affirme que tous les paradigmes ont des forces et des faiblesses, l'important c'est d'y prendre connaissance par le chercheur afin de développer une bonne compréhension du phénomène étudié.

Suite à cette discussion, nous nous situons épistémologiquement dans le paradigme interprétativiste qui se différencie avec le paradigme positiviste au niveau de son objectif qui est la compréhension d'un comportement humain et non pas l'explication de ce comportement. Dans notre cas, nous allons essayer de décrire et comprendre les barrières qui empêchent les organisations d'adopter les différents outils de BIOS. (Walsham, 2006) souligne l'importance de cette posture interprétativiste dans le domaine des Systèmes d'information. Dans une recherche interprétativiste, une théorie peut être utilisée comme un produit final d'une recherche (Walsham, 2006). D'après ce même auteur, « les méthodes de la recherche interprétative partent de la position que notre connaissance de la réalité, y compris le domaine de l'action humaine, est une construction sociale par un acteur humain » (Walsham, 2006, p. 320) (traduction libre¹⁸). Donc cette posture est cohérente avec notre objectif qui est de décrire et comprendre les principales barrières liées à l'adoption d'outils BIOS.

¹⁸ «interpretive methods of research start from the position that our knowledge of reality, including the domain of human action, is a social construction by human actors. »(Walsham, 2006, p. 320)

3.3.2 La méthode de recherche

La question de recherche à laquelle nous essayons de répondre dans ce projet de recherche est : *Quelles sont les principales barrières qui empêchent les organisations d'adopter les outils BIOS ?*

Dans cette partie, nous présentons la méthode de recherche retenue afin de répondre à notre question de recherche. Ensuite, nous justifions notre choix.

Selon Yin, Robert K. (2014) dans (Poba-Nzaou, 2008), il y a des projets de recherche qui portent uniquement sur des données qualitatives, des projets de recherche qui portent seulement sur des données quantitatives et des projets qui combinent les deux ensembles. Le choix reste alors lié au problème de recherche (Thiétart et Coll, 2007).

- Les données quantitatives permettent de connaître les données qui ne sont pas importantes pour les chercheurs et les empêchent alors d'acquérir des informations parfois fausses qui proviennent des données qualitatives (Yin, 2014).
- Les données qualitatives : Weiss (1968, pp. 344-345) dans (Jik, 1979, p. 609) affirme qu'elles sont « susceptibles d'être supérieures aux données quantitatives dans la densité de l'information, la vivacité et la clarté du sens - caractéristiques plus importantes dans le travail holistique que la précision et la reproductibilité » (traduction libre)¹⁹.

¹⁹ "Qualitative data are apt to be superior to quantitative data in density of information, vividness, and clarity of meaning - characteristics more important in holistic work, than precision and reproducibility"(Weiss, 1968, pp. 344-345) dans (Jik, 1979, p. 609)

D'après Marshall et Rossman (1989), dans (Thiétart et Coll, 2007), l'enquête qualitative vise à donner du sens et à comprendre des phénomènes sociaux et humains. Selon (Jansen, 2010), elle permet de décrire différentes connaissances et comportements à partir des entrevues semi-dirigées auprès d'un petit nombre d'échantillons. Selon (Jansen, 2010, p. 3), « Le type qualitatif de l'enquête ne vise pas à établir des fréquences, des significations ou d'autres paramètres, mais à la détermination de la diversité de certains sujets d'intérêt au sein d'une population donnée » (traduction libre²⁰). De plus, ce même auteur affirme que ce type de recherche n'est pas trop présenté dans la littérature.

De plus, Fink (2003) dans (Jansen, 2010) conseille l'utilisation de l'enquête qualitative lors de l'exploration de significations ainsi que de l'expérience. Cela justifie notre choix de méthode de recherche vu qu'on aura besoin des expériences ainsi que de connaissance des experts afin d'explorer le phénomène de barrières à l'adoption des outils de BI du type "open source".

À la lumière de cette discussion, l'enquête qualitative semble appropriée pour notre projet de recherche qui consiste à décrire et comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou de les atténuer. De plus, ce choix est en cohérence avec plusieurs recherches précédentes sur les barrières à l'adoption des logiciels "open source" ou d'autres technologies récentes qui avaient aussi adopté l'enquête qualitative comme méthode de recherche. C'est notamment le cas pour (Poba-Nzaou *et al.*, 2016) (enquête qualitative sous forme de Delphi sur les barrières à l'adoption des médias

²⁰ « The qualitative type of survey does not aim at establishing frequencies, means or other parameters but at determining the diversity of some topic of interest within a given population. » (Jansen, 2010, p. 3)

sociaux) et (Poba-Nzaou et Uwizeyemungu 2013) et (Paré et al., 2009) (enquête qualitative sous forme de Delphi sur les barrières à l'adoption des outils OS).

3.4 Étapes de la recherche

Les étapes de notre recherche seront adaptées de l'article de (Jansen, 2010)), le tableau 3.3 ci-dessous présente les différentes étapes de processus de recherche pour notre enquête qualitative qui sont par la suite présentés de façon détaillée :

Les étapes	Enquête qualitative
1— Définition des objectifs de connaissances	Sujet et domaine empirique
2— Échantillonnage (sélection des experts)	Procédé de sélection : échantillonnage par choix raisonné Critère de taille : la saturation, la diversité des profils des experts
3— La collecte des données	Méthode de collecte : entrevues semi-dirigées
4— Analyse	Le principe fondamental de cercle herméneutique, Le principe d'abstraction et de généralisation

Tableau 3.3 Les étapes d'une enquête qualitative adaptée de (Jansen, 2010, p. 6)

3.4.1 La définition des objectifs de connaissances

L'objectif des connaissances consiste à décrire et comprendre les barrières à l'adoption des outils BIOS, à partir de l'expérience des experts en technologie d'information spécialisée en intelligence d'affaires (business intelligence).

3.4.2 La sélection des experts

L'échantillonnage est d'une importance capitale dans toutes les méthodes de recherches : qualitatives ou quantitatives surtout pour la validité de la recherche (Poba-

Nzaou, 2008). D'après (Royer et Zarlowski, 2007), la validité interne et externe de la recherche est liée à trois caractéristiques de l'échantillon à savoir : la nature des composants, le nombre de ces composants et la méthode de leur sélection.

Nombre de cas. D'après (Miles et Huberman, 2003), contrairement aux recherches quantitatives qui demandent un grand nombre d'échantillons afin d'effectuer des représentativités statistiques, les recherches qualitatives nécessitent généralement un échantillon de petite taille. Et d'après Yin, Robert K (1981), dans (Nieto et Pérez, 2000), il n'y a pas de nombre d'échantillons exemplaire, le nombre d'échantillons peut être entre un et huit. D'après (Paré, 2004), le nombre d'échantillons est capté lorsqu'on atteint la saturation théorique, c'est-à-dire lorsque ça ne nous apporte rien de plus si on ajoute un nouveau cas. Donc il revient au chercheur de déterminer un nombre considéré suffisant pour répondre à la question de recherche.

Suite à cette discussion, nous situons le nombre d'experts à interviewer entre 8 et 10 tout en se laissant guider par la saturation théorique.

Selon (Eisenhardt, 1989), pour aboutir à la fermeture de la recherche, il faut poser ces deux questions, la première est : Quand arrête-t-on l'ajout des cas ? Et la deuxième : Quand arrête-t-on l'itération entre la théorie et les données?

La réponse à la première question est lorsqu'on atteint la saturation théorique, c'est-à-dire que la continuation de la recherche n'apportera rien de nouveau. Pour la deuxième question, la saturation est aussi la réponse, plus précisément, l'itération s'arrête quand on remarque que la progression est devenue minime.

Critères et procédure d'échantillonnage. Royer et Zarlowski (2007) dans (Thiétart et Coll, 2007) présentent les méthodes de sélection d'un échantillon en quatre catégories, on trouve la catégorie d'échantillon probabiliste, d'échantillon par quotas,

d'échantillon par choix raisonné et en fin d'échantillon de convenance. Nous allons nous intéresser à la troisième catégorie qui est l'échantillon par choix raisonné. Cette dernière est souvent utilisée dans le cas des recherches qualitatives en particulier des enquêtes qualitatives [exemple : (Paré *et al.*, 2009 ; Poba-Nzaou *et al.*, 2016 ; Poba-Nzaou et Uwizemungu 2013)]. Selon (Royer et Zarlowski, 2007, p. 195), l'échantillon par choix raisonné « permet de choisir de manière précise les éléments de l'échantillon afin de respecter plus facilement les critères fixés par le chercheur ». Aussi (Royer et Zarlowski, 2007, p. 201), ajoutent que « les méthodes par choix raisonné se reposent fondamentalement sur le jugement et se distingue en cela en des méthodes probabilistes, dont l'objectif consiste à éliminer cette subjectivité ».

Ce choix de catégorie nous permet d'éviter un taux élevé de refus qui peut être causé par la sélection des éléments d'une façon aléatoire (Royer et Zarlowski, 2007). Dans notre cas, la sélection des éléments de l'échantillon a été faite d'une façon précise et selon des critères théoriques, donc nous allons garantir l'homogénéité et l'hétérogénéité.

D'après (Nieto et Pérez, 2000), il faut définir les critères de sélection avant de commencer la sélection des experts, car en essayant de répondre à ces critères, nous garantissons d'échantillonner les meilleurs cas et donc d'être proche des cas idéaux.

Nous avons choisi de sélectionner des experts oeuvrant dans le domaine des technologies d'information et de communication et spécialisé en intelligence d'affaires (business intelligence). Ainsi les principaux critères de sélection retenus portent sur le poste occupé et le nombre d'années d'expériences professionnelles dans le domaine des technologies de l'information et de la communication avec une spécialisation sur l'intelligence d'affaires (business intelligence) (voir tableau 3.4 ci-dessous).

Les critères d'échantillonnage pour le projet de recherche
<ul style="list-style-type: none"> - Occuper un poste en technologie de l'information et de la communication dans une organisation utilisatrice des technologies ou une organisation spécialisée dans les services et conseils en TIC - L'expérience professionnelle d'au moins 5 ans dans le domaine des technologies d'informations - Avoir au moins 3 ans d'expérience professionnelle dans le domaine des technologies de type "open source" - Avoir une expérience professionnelle d'au moins 5 ans sur des solutions d'affaires (Exemples : ERP, SCM, CRM) - Manifester un intérêt particulier à la technologie BI (du fait du poste occupé ou de l'intérêt de recherche)

Tableau 3.4 Les critères de sélection des experts adaptés de : (Poba-Nzaou, 2008, p. 183)

D'après (Blanton, 2000), il est possible de rencontrer quelques difficultés lors de cette étape. Le problème le plus répandu est que les praticiens ne sont pas souvent disponibles, parce qu'ils mesurent leur performance au temps qu'ils peuvent facturer à un client, ce qui explique qu'on peut recevoir des refus de leur part lorsqu'on veut faire une entrevue avec eux. Cela nous amène à prendre des précautions afin d'éviter au maximum ce genre de problème, par exemple, nous donnons aux experts un accès aux résultats de notre recherche.

Des recherches sur Internet ont été effectuées dans plusieurs sites tels que : LinkedIn en cherchant par le poste occupé, des articles professionnels écrits sur le sujet pour voir les auteurs, des sites d'entreprises basées à Montréal spécialisées dans "l'open source". Suite à ces recherches, nous avons construit une base de données de 52 experts en technologie d'information et de communication et en particulier en intelligence d'affaires (Business Intelligence).

Le contact avec ces experts était établi comme suit : nous avons contacté par courriel les experts identifiés dans la base de données. Lors de ce premier contact, une lettre d'invitation et un document synthétique présentant le projet et l'implication attendue ont été envoyés à chaque expert (voir Annexe B : lettre d'invitation, Annexe C : guide d'entrevue, Annexe D : fiche de variables démographiques).

Au total, 52 experts ont été identifiés. Seulement vingt experts répondant aux critères de sélections ont été approchés pour participer à notre projet de recherche. Les autres experts n'ont pas été contactés à cause de l'indisponibilité de leurs courriels et numéro de téléphone. Treize experts parmi les vingt ont été contactés directement par le chercheur, dont cinq ont refusé pour différentes raisons. Le premier avait un emploi du temps trop chargé, le deuxième n'avait pas trop de connaissance dans "l'open source". Le troisième n'a pas donné de raison. Le quatrième et le cinquième m'avaient recommandé à deux autres personnes dont une a accepté et l'autre n'a pas répondu à mon courriel. Quatre experts ont été recommandés par le premier expert que le chercheur a interviewé. C'est l'expert qui a mis le chercheur en contact avec eux. Les quatre ont accepté de participer. Cependant, seulement trois ont été interviewés, car ce n'était pas possible de planifier une rencontre avec le quatrième qui corresponde au délai de la recherche. Trois autres experts ont accepté de participer à cette étude, mais ils n'ont pas donné de nouvelles pour confirmer un rendez-vous. Malgré le relancement de courriel à deux reprises, en laissant un intervalle d'une semaine entre les deux, le chercheur n'a pas pu obtenir une confirmation de rendez-vous. Au total, 11 experts ont participé à notre étude de recherche. Ce nombre paraît très intéressant pour effectuer notre recherche et respecte la diversité de l'échantillonnage expliqué plus haut.

Les experts participants au projet de recherche. Le tableau 3.5 ci-dessous présente le profil des experts qui ont participé à notre projet de recherche.

Sexe	Mâle	82 %
	Femelle	18 %
Âge	50-59	18 %
	40-49	45 %
	30-39	27 %
	<59	9 %
Diplôme plus élevé	BTS	9 %
	DEC	9 %
	Baccalauréat	9 %
	Maitrise	18 %
	Autre diplôme de 2e cycle	9 %
	Doctorat	45 %
Expérience en BI (années)	<10	82 %
	6-10	18 %
	Expert	45 %
	Vice-président	9 %
	Directeur	36 %
Secteur d'activité	Chercheur	9 %
	Administration publique	9 %
	Média	9 %
	Service et conseils en TI	55 %
	Transport ferroviaire	9 %
	Enseignement	18 %
Taille de l'entreprise	Grande (>=500)	27 %
	Médium (100-499)	36 %
	Petite (<=100)	9 %
Chiffre d'affaires	150.000-1M	9 %
	<1.6 M-5M	18 %
	6M- 15 M\$	27 %
	250-450 M\$	18 %
	Non divulgué	27 %
Dispose un outil BIOS ?	Oui	91 %
	Non	9 %

Tableau 3.5 Le profil démographique des experts. adapté de (Poba-Nzaou *et al.*, 2016, p. 4)

Le tableau 3.5 indique que les critères établis plus haut ont été respectés. La grande majorité (envions 82 %) des experts ayant accepté de participer à cette étude possèdent plus de 10 années d'expérience professionnelle. De plus 18 % des experts ont entre 6 et 10 années d'expérience professionnelle en intelligence d'affaires (business intelligence). La grande majorité d'entre eux, voire (91 %) travaillent dans des entreprises qui possèdent déjà des outils de BI, ce qui nous permet d'attester que les

données collectées, dans le cadre de ce projet de recherche, s'appuient sur une base solide de connaissances et d'expertises. Enfin, il semble important de souligner l'importante hétérogénéité affichée par le panel d'expert en ce qui concerne le niveau de poste occupé ainsi que la fourchette de revenus et l'effectif des entreprises pour lesquelles ces experts travaillent.

3.4.3 La méthode de collecte des données

Les types d'entrevues. Selon (Thiétart et Coll, 2007, p. 241), l'entrevue est « une technique destinée à collecter, dans la perspective de leur analyse, des données discursives reflétant notamment l'univers mental conscient ou inconscient des individus ». D'après Baumard, Donada, Ibert et Xuereb (2007) dans (Thiétart et Coll, 2007), les principales méthodes de collecte des données en recherche qualitative sont les entrevues individuelles, les entrevues en groupe, et les observations. On peut distinguer trois types d'entrevues : l'entrevue non structurée, l'entrevue semi-structurée et l'entrevue structurée.

Savoie-Zajc (2016), dans (Gauthier et Bourgeois, 2016) explique que l'utilisation de l'entrevue semi-dirigée se justifie lorsqu'on veut comprendre une expérience particulière ou un phénomène particulier ou bien lorsqu'on étudie un sujet complexe. Plus précisément, (Savoie-Zajc, 2016, pp. 342-343) définit quatre buts de l'entrevue semi-dirigée : le premier est qu'une entrevue sert à « rendre explicite l'univers de l'auteur », le deuxième est qu'elle « vise la compréhension du monde de l'autre », le troisième est qu'une entrevue permet « d'apprendre, à propos du monde de l'autre, et aux interlocuteurs, d'organiser, de structurer leur pensée » et la dernière est qu'elle sert à « approfondir certains thèmes ».

Le tableau 3.6 ci-dessous montre les avantages et les inconvénients des méthodes de collecte de données.

Méthodes	Avantages	Inconvénients
Entretien	<ul style="list-style-type: none"> -Information directe -Plusieurs façons de collecte et d'analyse 	<ul style="list-style-type: none"> -Information limitée (seulement les informations que les experts dissent) -Risque d'obtenir le discours « langue de bois » -Disponibilité limitée des intervenants
Observations	<ul style="list-style-type: none"> -Couverture des actions en temps réel -Absence de l'influence de discours (communication non verbale) 	<ul style="list-style-type: none"> -Difficulté d'accès -Couverture sélective (s'il n'y a pas plusieurs observateurs)
Document et dossiers d'archives	<ul style="list-style-type: none"> -Une donnée stable (peut être consulté à tout moment) Yin 2014 	<ul style="list-style-type: none"> -Absence de mise à jour -Difficulté d'accès
Objet physique	<ul style="list-style-type: none"> -Convient aux études des caractéristiques culturelles ainsi que les opérations techniques 	<ul style="list-style-type: none"> -Pas toujours disponible

Tableau 3.6 Les avantages et inconvénients des méthodes de collecte de données adaptées de (Poba-Nzaou, 2008, p. 186)

Nous avons besoin de connaissances ou d'expériences individuelles des experts dans le domaine de BI, pour les intégrer de façon rigoureuse, dans le processus d'identification des barrières liées à l'adoption d'outils BIOS. L'entrevue semi-dirigée nous permettra de bien comprendre les barrières liées à l'adoption d'outils BIOS d'après l'expérience des experts sélectionnés.

Lors de la préparation des entrevues, nous allons suivre les trois types de considérations suggérées par (Savoie-Zajc, 2016) qui sont :

D'abord, des considérations d'ordre conceptuel durant laquelle on fera la planification du schéma d'entrevue qui représente un guide pour structurer l'entrevue autour des thèmes de notre recherche. Ainsi que le choix de participants qui ont une expertise en intelligence des affaires.

Puis des considérations d'ordre relationnel, c'est très important d'établir des contacts et des relations avec un participant potentiel parce que cela donne la possibilité au chercheur d'identifier la recherche et ses buts, ainsi que de présenter aux participants les raisons pour lesquelles il l'a choisi.

Et, finalement, les considérations d'ordre matériel : Selon (Savoie-Zajc, 2016, p. 350), elles « ont trait aux aspects techniques, environnementaux et temporels qui devront être prises en compte lors de l'entrevue, ces trois aspects sont intimement liés ».

Le guide d'entrevue. Un guide d'entrevue a été préparé dans le but de structurer la démarche de collecte de données (voir Annexe C). Nous nous sommes basés sur le cadre théorique de recherche pour définir les thèmes du guide d'entrevues (voir le tableau 3.7 ci-dessous).

Destinataires d'entrevues	du guide	Thèmes
Experts en BI		1. prise de connaissance (avec l'expert) 2. contexte global d'outils BI 3. contexte spécifique de barrières à l'adoption (selon le cadre TEO expliqué dans le chapitre théorique) 4. contexte spécifique de barrières à l'adoption (indépendamment du cadre TEO) 5. stratégie d'atténuation de chaque barrière

Tableau 3.7 Les thèmes retenus pour le guide d'entrevue adapté de (Poba-Nzaou, 2008)

Ce guide d'entrevue comprend 4 parties pour une durée estimée à environ 45 minutes (Voir Annexe C).

La première partie est consacrée à la prise de connaissance avec l'expert dans le but de briser la glace. Elle comprend deux questions dont l'une porte sur la formation et l'expérience de l'expert alors que l'autre porte sur son poste actuel.

La deuxième partie tourne autour du contexte global et comprend deux questions. La première porte sur la technologie d'intelligence d'affaire (Business Intelligence) de type "open source" dans le but de savoir si dans leurs organisations, ils ont déjà utilisé ces outils. La deuxième question était sur leur utilisation d'outils de type "open source" dans d'autres domaines que le BI.

La troisième partie est accordée au contexte spécifique et porte aussi sur deux questions. La première concerne le processus d'identification des barrières (selon le cadre théorique [TEO]). La question est divisée en trois sous-questions portant sur les barrières à l'adoption des outils BIOS liées au contexte technologique, les barrières à l'adoption des outils BIOS liées au contexte organisationnel et les barrières à l'adoption

des outils BIOS liées au contexte environnemental. Par la suite, la deuxième question sert à enrichir les connaissances en discutant les barrières qui selon les experts peuvent empêcher l'adoption des outils BIOS, et qui ne sont liées ni à la technologie, ni à l'organisation, ni à l'environnement, c'est-à-dire les barrières qui ne rentrent pas dans le cadre théorique (TEO) établi dans le deuxième chapitre.

La quatrième est la dernière partie tourne autour des stratégies d'atténuation. En effet, des stratégies ont été proposées par les experts dans le but de lever les barrières. Ce qui aidera les organisations qui envisagent l'adoption des outils BIOS de prendre connaissance non seulement des barrières qu'elles peuvent rencontrer, mais aussi des stratégies qu'elles peuvent utiliser.

Il est important de souligner que le guide d'entrevue a été pré validé par deux experts en TI avant de commencer les entrevues avec les 11 experts. Les deux experts qui ont validé la grille ne font pas partie des 11 experts qui ont participé aux entrevues. Chacun des deux experts bénéficie de plus de 15 ans d'expérience dans le domaine de recherche et de la pratique de la technologie d'information. La pré validation a consisté à une relecture critique du contenu et de la forme de la grille d'entrevue. Nous avons pris en considération tous les recommandations et commentaires des experts pour améliorer la qualité du contenu et de la forme de la grille d'entrevue.

Les notes d'entrevues. En plus de verbatim transcrits à partir des enregistrements, nous avons pris des notes pendant les entrevues. D'après (Savoie-Zajc, 2016), ces notes peuvent permettre la description de la posture, attitude, voix, etc. Ces éléments peuvent aussi transmettre des messages d'où leur importance.

Le tableau 3.8 ci-dessous présente le récapitulatif de la collecte de données.

Répondant	Type	Durée des enregistrements	Date	Volume de documents	Document
Alpha	Entrevue semi-dirigée	50.55min	10-Oct-16	10pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Beta	Entrevue téléphonique	26min	14-Oct-16	6pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Gamma	Entrevue téléphonique	11min	14-Oct-16	3pages	-Notes d'entretien -Verbatim
Delta	Entrevue semi-dirigée	25min	19-Oct-16	5pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Epsilon	Entrevue semi-dirigée	40min	25-Oct-16	5pages	Notes d'entrevue -Verbatim
Dzéta	Entrevue semi-dirigée	32.19min	31-Oct-16	3pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Eta	Entrevue semi-dirigée	17min	1-Nov-16	4pages	Notes d'entrevues -Verbatim
Theta	Entrevue téléphonique	18.49min	3-Nov-16	4pages	-Notes d'entrevue -verbatim
Iota	Entrevue semi-dirigée	38.21 min	4-Nov-16	2pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Kappa	Entrevue semi-dirigée	31.31min	7-Nov-16	3pages	-Notes d'entrevue -Verbatim
Lambda	Entrevue téléphonique	25min	9-Nov-16	3pages	-notes d'entrevue -Verbatim
Total		314.75min= 5h.23min		48pages	

Tableau 3.8 Le tableau récapitulatif de la collecte de données

3.4.4 Les méthodes d'analyse des données

D'après (Poupart, 1997), l'analyse des données permet de ressortir ce qui est caché derrière le contenu, en d'autres termes, elle permet d'interpréter les éléments afin de mieux les comprendre et de dégager de l'information.

D'après (Miles et Huberman, 2003), l'analyse des données qualitatives est un peu complexe. Les auteurs proposent de diviser le processus en trois pôles : la condensation des données, la présentation puis la vérification des conclusions. Ces trois pôles forment un cycle itératif. Durant la collecte de données, le chercheur se déplace entre les quatre pôles présentés dans la figure 3.2. Ensuite durant le reste de la recherche, il se déplace entre toutes les tâches sauf celles de la collecte de données puisqu'elle est déjà finie.

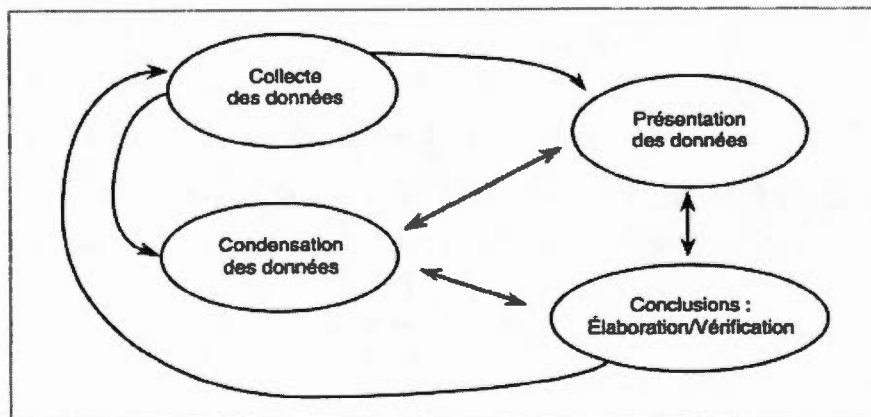


Figure 3.2 Les composantes de l'analyse des données (Miles et Huberman, 2003, p. 31)

D'après (Miles et Huberman, 2003), le pôle de condensation des données permet de coder les données afin d'avoir de nouvelles idées qu'on présentera dans une matrice en

passant par le pôle de présentation des données. Cela se reproduit jusqu'au moment où la matrice sera complétée. C'est là où on peut extraire des conclusions (pôle de conclusion : élaboration/vérification) qui aident dans la prise de décision. La condensation de données brutes en données opérationnelles ou des données qu'on peut exploiter se déroule à tout moment dans le processus d'analyse de données. Donc en codant les données, on simplifie leurs présentations (il existe plusieurs formes de présentation), et donc leurs compréhensions.

Le processus d'analyse des données a été mené de la manière suivante : d'abord, nous avons résumé les propos de chaque participant, puis nous avons rédigé un texte qui présente toutes les informations en s'appuyant sur les notes et les enregistrements des entrevues pour chaque expert. Ensuite, nous sommes passés à la deuxième étape de compilation et classification des réponses de tous les répondants selon les affinités entre les déclarations des répondants puis selon les dimensions du cadre théorique (Technologique, organisationnel, environnemental [TEO]).

Pour parvenir au regroupement des déclarations des experts ainsi que pour établir des liens avec le cadre TEO, nous nous sommes basés sur l'enquête qualitative menée par (Poba-Nzaou *et al.*, 2016) qui avait mobilisé deux des sept principes d'analyse de données dans une recherche interprétiviste proposés par (Klein et Myers, 1999).

En effet (Klein et Myers, 1999)) proposent sept principes pour l'analyse des données dans une recherche interprétative (voir tableau 3.9) :

Principes	Description
Le principe fondamental de cercle herméneutique,	« Toute compréhension humaine passe par une itération entre la considération de la signification interdépendante des parties et l'ensemble qu'elles forment. »
Le principe de contextualisation,	« Requiers une réflexion critique du contexte social et historique de sorte que le public visé puisse voir comment la situation actuelle à l'étude a émergé. »
Le principe d'interaction entre les chercheurs et les sujets	« Exige une réflexion critique sur la façon dont le matériel de recherche (ou les "données>>") a été socialement construit grâce à l'interaction entre les chercheurs et les participants. »
Le principe d'abstraction et de généralisation	« Exige que les détails idiographiques révélés par l'interprétation des données au travers de l'application des principes du cercle herméneutique et de contextualisation à des concepts théoriques généraux qui décrivent la nature de la compréhension humaine et l'action sociale »
Le principe de raisonnement dialogique	« Exige la sensibilité aux possibles contradictions entre les idées préconçues théoriques qui guident la conception de la recherche et les résultats réels (<< l'histoire que les données disent >>) avec des cycles de révision subséquents. »
Le principe d'interprétations multiples	« Exige la sensibilité aux différences d'interprétations possibles parmi les participants telles qu'elles sont généralement exprimées dans les multiples récits ou histoires de la même séquence d'événements à l'étude. Semblable à de multiples témoignages même si tous le racontent tels qu'ils l'ont vu »
Le principe de suspicion.	« Requiers de la sensibilité aux biais et distorsions systématiques dans les récits recueillis auprès des participants »

Tableau 3.9 Les principes d'analyse de données (Klein et Myers, 1999, p. 72)

(traduction libre)

Dans le cadre de cette recherche, en suivant (Poba-Nzaou *et al.*, 2016), nous avons aussi mobilisé les deux principes suivants recommandés pour l'analyse des données

dans une recherche interprétiviste, le principe fondamental du cercle herméneutique ainsi que le principe d'abstraction et de généralisation.

Dans un premier temps, le chercheur a lu et relu les verbatims ainsi que les notes prises au cours des entrevues afin de mieux comprendre les significations. Par la suite, chaque barrière extraite a été classée dans un tableau et, au fur et à mesure, chaque fois que nous trouvions une autre barrière qui porte le même sens, nous les regroupons ensemble. À la fin, plusieurs catégories ont été créées et à chaque catégorie, nous avons attribué un libellé. Dans un deuxième temps, des va et viens entre le cadre TEO et les différentes catégories de barrières élaborées à l'étape précédente ont été effectuées en suivant le principe du cercle herméneutique (Klein et Myers, 1999). Au cours des entrevues, nous avons pu extraire 65 barrières. À la fin du processus, nous avons identifié au total 30 barrières après le regroupement par similitude ; ces barrières ont aussi été classées dans le cadre théorique TEO.

3.5 Validité

Les critères qui déterminent la qualité d'un projet de recherche se basent sur la position épistémologique du chercheur (Perret et Girod-Séville, 2007). Ce projet de recherche étant positionné sur le paradigme interprétativiste, sa qualité est appréciée à partir des critères suivants : crédibilité, transférabilité, plausibilité et conformabilité (voir tableau ci-dessous 3.10).

Critères de qualité de la recherche qualitative	Questionnement	Moyen ou tactique mis en œuvre dans la recherche	Étape dans le processus de recherche
Crédibilité	Le chercheur a-t-il bien saisi les perceptions et actions des auteurs ?	Rédaction d'un résumé pour chaque expert Remise d'un compte rendu final et validation auprès des informateurs clés. Mise en œuvre de la construction de sens Comparaison avec d'autres recherches.	Collecte de données Analyse de données
Transférabilité	Dans quelle mesure les idées et les thèmes générés dans le cadre ou l'environnement étudié s'appliquent-ils à d'autres cadre ou environnements ?	Sélection d'échantillons selon des critères : 11 experts en BI. Description sociodémographique des différents experts. Comparaison des données des 11 experts à partir des unités d'analyse.	Conception de l'enquête qualitative Collecte, analyse et rédaction du mémoire
Plausibilité	La question de recherche est-elle claire ?	Explication du projet de recherche avant chaque entrevue (problématique, objectifs, méthode et analyse de données. Création d'une base de données pour l'enquête qualitative.	Validation de la problématique de recherche sur le terrain lors des rencontres avec des experts Collecte de données
Conformabilité	Lorsque le chercheur parle d'un concept est ce bien de ce concept dont il parle ?	Question et objectifs de recherche bien définis. Définition des concepts avant la collecte de données. Invitation formelle ainsi que le guide d'entrevue envoyé par courriel.	Conception de l'enquête qualitative Collecte de données Rédaction du mémoire

Tableau 3.10 Les critères de jugement de la validité de recherche adaptée de (Poba-Nzaou, 2008, p. 199)

3.6 Considérations éthiques

L'éthique occupe une place très importante dans les recherches sociales afin de s'assurer du respect envers les personnes participantes, la bienfaisance, la confidentialité, la justice et plus encore. Cependant, dans notre cadre de recherche, on s'est bien renseigné auprès des responsables de la politique d'éthique en recherche de l'université de Québec à Montréal et nous n'avons pas eu besoin d'effectuer la demande d'approbation éthique auprès du comité institutionnel d'éthique de la recherche avec des êtres humains (CIEREH) de l'UQAM. En effet, dans le cadre de notre projet de recherche, les questions posées aux experts ne portaient pas sur leurs expériences au sein de leurs entreprises. Cependant, le chercheur a tout de même complété la formation sur l'éthique de la recherche avec des êtres humains afin d'approfondir ses connaissances sur les principes de cette éthique (voir le certificat à l'annexe A). Grâce aux connaissances acquises durant cette formation, pendant tout notre processus de recherche nous avons veillé à respecter les recommandations proposées dans cette formation.

CHAPITRE IV

PRÉSENTATION DES RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

4.1 Introduction

Dans ce chapitre, nous commençons par présenter les résultats. Ensuite, nous discutons les barrières identifiées par les experts, mais non identifiées dans la littérature. Enfin, nous présentons les stratégies d'atténuations proposées par les experts. Le contenu de ce chapitre permet spécifiquement de répondre à notre objectif de recherche qui est de *décrire et de comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS, par les organisations.*

4.2 Présentation des résultats

Comme l'indique le tableau 4.1 ci-dessous, le cadre théorique Technologique, Organisationnel et Environnemental (TOE) mobilisé au départ s'avère pertinent pour discuter les barrières identifiées par les 11 experts consultés, dans le cadre de ce projet de recherche.

Parmi les 30 barrières identifiées par les experts (voir tableau 4.1), 15 barrières sont liées spécifiquement à la technologie "open source", alors que 9 barrières sont associées au contexte organisationnel et seulement 6 barrières sont combinées au contexte environnemental. Ce résultat suggère que ce sont davantage les caractéristiques des

outils BIOS ainsi que leurs perceptions qui véhiculent le plus grand nombre de barrières, soit environ 3 fois plus de barrières que le contexte environnemental, et environ 2 fois plus de barrières que le contexte organisationnel.

La comparaison des 30 barrières identifiées par les experts avec celles que nous avons identifiées dans notre première revue systématique de la littérature portant sur les barrières à l'adoption des outils BI de type "open source" menés sur 5 bases de données de recherche, et la deuxième revue systématique de la littérature portant sur les barrières à l'adoption des logiciels "open source" menée sur 4 bases de données de recherche ont fait ressortir exactement 3 barrières sur 30, qui ne sont pas explicitement identifiées dans la littérature.

Par la suite, nous allons discuter des 3 barrières non identifiées dans la littérature. Il semble intéressant de souligner que ces 3 barrières peuvent être considérées comme ayant le même niveau d'importance de point de vue des experts parce que chacune d'elle a été identifiée par exactement deux experts :

- Insuffisance de la gouvernance des projets de développement de logiciel "open source".
- Aversion aux risques des responsables d'informatique.
- Obligation de partage et conséquences des développements faits sur les logiciels par les organisations utilisatrices.

Barrières	Alpha	Beta	Gamma	Delta	Epsilon	Dzéta	Eta	Théta	Iota	Kappa	Lambda	Total	Rang	Identifiée
Coûts cachés	X								X			18 %	6	✓
Manque de documentation									X			9 %	7	✓
Manque de Formation									X			9 %	7	✓
Incertitude sur les Mises à jour/instabilité									X		X	18 %	6	✓
Manque Support/incertitude sur la qualité de service après-vente :	X		X					X	X		X	46 %	3	✓
Faible richesse fonctionnelle	X	X							X			27 %	5	✓
Haute vulnérabilité/ risque de piratage éventuel	X											9 %	7	✓
Obligation de partage et les conséquences des développements faits sur les logiciels	X		X									18 %	6	NIDL
Faible Qualité de logiciel	X		X	X								9 %	7	✓
Immaturité des logiciels												18 %	6	✓
Problème potentiel d'intégration dans l'environnement de l'organisation utilisatrice					X		X	X				27 %	5	✓
Faible interoperabilité avec d'autres logiciels							X					9 %	7	✓
Forte variabilité de la qualité des logiciels open source existant	X							X				18 %	6	✓
Incertitude sur la pérennité/fiabilité des organisations spécialisées dans l'intégration des logiciels open source	X											9 %	7	✓
Insuffisance de la gouvernance des projets de développement de logiciels open source								X		X		18 %	6	NIDL

T

O	Manque de Ressources au sein de l'organisation	X	X	X														X	55 %	2		✓
	Manque d'expertise ou de compétence au sein de l'organisation					X												X	46 %	3		✓
	Pression politique interne/ La mainmise des informaticiens au niveau de BI	X																X	18 %	6		✓
	Attitudes et pratique conservatrice des organisations et des responsables des TI	X		X														X	64 %	1		✓
	Incertitude sur le modèle d'affaires des sociétés spécialisées dans l'intégration des logiciels OS	X																	9 %	7		
	Préjugé sur les logiciels OS	X				X												X	55 %	2		✓
	Méconnaissance du marché des logiciels OS			X														X	36 %	4		✓
	Aversion aux risques des responsables informatiques	X																	18 %	6		NIDL
	Pression politique interne / les organisations tentent de réduire le nombre de fournisseurs					X												X	18 %	6		✓
	Complexité de l'écosystème open source																	X	18 %	6		✓
E	Pression politique externe		X	X		X													46 %	3		✓
	Faiblesse ou inexistence d'action marketing									X									9 %	7		✓
	L'absence des références																	X	9 %	7		✓
	Manque de professionnel qualifié sur le logiciel libre sur le marché																	X	9 %	7		✓
	Manque formation sur les produits open source dans l'environnement	X																X	27 %	5		✓
	Total des barrières = 30 barrières																					
																				27	3	NIDL
																						✓

Tableau 4.1 Les barrières discutées par les experts

4.3 La discussion

Dans cette section, nous discutons seulement des barrières identifiées par les experts, mais non identifiées dans la littérature. Pour ce faire, nous soulignons, dans un premier temps, les liens éventuels entre chacune des 3 barrières et puis les deux autres. Dans un deuxième temps, nous discutons des barrières au regard des attributs du cadre conceptuel suggéré par (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a), présentés dans le cadre théorique (chapitre 2), tout en se rappelant des déclarations des experts qui ont fait émerger la barrière. Enfin, nous présentons les différentes stratégies proposées par les experts afin d'atténuer les barrières liées à l'adoption d'outils BIOS.

4.3.1 L'insuffisance de la gouvernance de logiciels "open source"

Il existe plusieurs définitions de la gouvernance des projets de développement de logiciels "open source", nous avons choisi la plus utilisée, celle énoncée par Markus (2007, p. 152) dans (Poba-Nzaou, Marsan, Paré et Raymond 2014b, p. 2799) :

« the means of achieving the direction, control, and coordination of wholly or partially autonomous individuals and organizations on behalf of an OSS development project to which they jointly contribute »²¹.

(Poba-Nzaou *et al.*, 2014b) affirment que la gouvernance peut influencer la performance, la pérennité et l'attractivité d'un projet de développement de logiciels "open source". Donc l'insuffisance de la gouvernance affecte non seulement le développement du projet de logiciels "open source" en général et BIOS en particulier,

²¹ (Traduction libre) « Les moyens d'assurer la direction, le contrôle et la coordination d'individus ou d'organisations totalement ou partiellement autonomes pour un projet de développement de logiciels OS auquel ils contribuent conjointement » Markus (2007, p. 152) dans (Poba-Nzaou *et al.*, 2014b, p. 2799)

mais aussi la propension des organisations à adopter ces logiciels tels que les outils de BIOS.

D'après De Laat (2007) dans (Poba-Nzaou *et al.*, 2014b), la gouvernance des logiciels de type "open source" évolue et passe par trois phases lors de son processus d'évolution. La première phase est nommée *gouvernance spontanée*, la deuxième phase est nommée *gouvernance interne* et la troisième phase nommée *gouvernance externe*.

Pendant la première phase de gouvernance de projet de développement de logiciels OS, la coordination et le contrôle sont généralement informels et émergents. Ensuite, la gouvernance évoluée et les outils de coordination deviennent plus formels et explicites. Enfin, durant la troisième phase, la gouvernance est plus mature avec la création d'une fondation qui généralement détient la propriété intellectuelle De Laat (2007) dans (Poba-Nzaou *et al.*, 2014b).

Il semble intéressant de souligner que la barrière de l'insuffisance de la gouvernance peut être reliée avec l'une des deux autres barrières à savoir : l'aversion aux risques des responsables informatiques. En effet, l'insuffisance perçue de la gouvernance de logiciel OS tel que les logiciels BIOS peut renforcer l'aversion de risque des responsables informatiques. Par contre, cette barrière ne semble pas avoir de relation avec la troisième barrière qui est l'obligation et les conséquences de partage des développements faits par l'organisation utilisatrice sur les logiciels "open source" tel que les logiciels BIOS.

Nous discutons cette barrière par rapport à l'attribut du modèle organisationnel de gouvernance (voir le tableau 4.2 ci-dessous).

Attribut de BI	Logiciel OS	1	2	3
Conceptuel				
Capacité d'accès et de modification du code source (Kalina and Czyzycki 2005; Olsen and Saetre 2007)	+	PI	I	I
Possibilité d'essayer le logiciel à un coût très faible (Dedrick and West 2004)	+	PI	I	PI
Modèle organisationnel de gouvernance (Raymond, 1998)	« bazaar »	I	I	PI
Indépendance (Light, Holland and Wills 2001; Olsen and Saetre 2007; Trimi, Lee, Olson and Erikson 2005)	+	PI	I	PI
Haut niveau de maintenabilité (Light ; Holland and Wills 2001)	+	PI	I	PI
Faibles coûts d'acquisition et de possession (Davenport 2000; Gartner Group, 2008; Gruman, 2007; Olson 2007; TNS Technology, 2009)	+	PI	PI	PI
Partage des coûts de développement (Lyman 2004; Sledgianowski, Tafti and Kietstead, 2007)	+	PI	PI	I
I=Influence PI= Pas d'Influence				

Tableau 4.2 Les attributs reliés aux logiciels OS (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a)

En effet, d'après le tableau 4.2 ci-dessus, le modèle organisationnel de la gouvernance des logiciels "open source" est considéré comme un « bazaar » (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a). Dans ce contexte, il semble que les organisations perçoivent tous les logiciels "open source", tel que les logiciels BIOS, comme étant dans la première phase d'évolution du modèle de gouvernance (phase de gouvernance spontanée), ce qui constitue une des sources de la barrière relative à l'insuffisance de la gouvernance de projet de développement de logiciels "open source" ainsi que l'attribution du qualificatif « bazaar ».

Par conséquent, le modèle organisationnel de projet de développement de logiciel OS perçu comme un « bazaar » contribue à accentuer la barrière de l'insuffisance de gouvernance des logiciels OS discuter par les experts durant les entrevues.

Quelques extraits de verbatim des déclarations des experts permettent d'illustrer cette barrière :

Thêta « Donc si on forme nos étudiants comme ça, on est en train de mettre de côté les solutions "open source". Il en est de même, pour le gouvernement, il ne donne pas un coup de pouce aux technologies "open source", parce qu'il ne les utilise pratiquement pas dans leurs systèmes, donc tout ça ça crée un environnement défavorable à l'adoption des outils "open source" [...] Je sais dans quel champ on peut mettre la gouvernance des systèmes "open source" [...]. Je pense que ça passe toujours par l'acquisition de la gouvernance, même de ces solutions, plus y a des gens qui adoptent des systèmes "open source", plus les gens vont les connaître et plus les gens vont avoir tendance à vouloir les utiliser. Moi, je pense que ça commence aussi par nos écoles ».

Kappa « c'est un problème de gouvernance, de la gouvernance de la donnée comme telle, mais aussi la gouvernance qui reflète dans la réalité. Donc là, il y a comme deux niveau de gouvernance au niveau de l'organisation ».

4.3.2 L'aversion aux risques des responsables informatiques

D'après (Czerkawski, 2010) p59, l'aversion aux risques compte parmi les principales barrières qui entravent l'adoption de nouvelles technologies de façon générale. De la même manière, (Albury, 2005) compte cette barrière parmi celles qui empêchent la diffusion et l'adoption d'une innovation et il met l'accent sur deux facteurs qui accentuent l'aversion aux risques dans le contexte de secteur public :

- *Niveau élevé d'examen critique par le grand public* : « Les innovations dans le secteur public sont exposées à un niveau élevé d'examen critique de la part du grand public, et souvent plus tôt, avant qu'elles aient eu la chance de se développer comme dans le cas des secteurs privés ou secteur à but non marchand » (Albury, 2005, p. 54) (Traduction libre²²).

²² « Innovations in the public sector are exposed to higher levels of public scrutiny, and often earlier—before they have had a chance to be fully developed—than is the case for the private or voluntary sectors» (Albury, 2005, p. 54)

- *Niveau de conséquences élevé des innovations sur les citoyens* : Les conséquences sur la vie des citoyens ou de la communauté en général sont plus importantes pour les innovations dans le secteur public (Albury, 2005).

(Li et Tan, 2013) se basent sur la théorie « Upper echelon » pour expliquer l'aversion aux risques des responsables informatiques. Selon (Hambrick et Mason, 1984) *pl*, la théorie « Upper echelon » fournit trois contributions majeures à l'analyse des organisations. Premièrement, elle possède une meilleure capacité de prédiction des résultats des organisations par rapport aux autres théories. Deuxièmement, elle peut être d'une grande utilité pour les gestionnaires responsables du développement des cadres. Par exemple, la théorie peut permettre de mettre en lumière des tendances de fonctionnement des organisations selon les profils d'éducation des dirigeants (dirigeants plus expérimentés ou pas, dirigeants ayant une formation formelle en gestion ou pas, etc.). Troisièmement, cette théorie peut permettre de prédire certaines décisions stratégiques des organisations concurrentes par rapport aux profils des dirigeants. Par exemple, une entreprise concurrente, dont le profil des dirigeants est dominé par une expertise en gestion des opérations, sera plus lente ou hésitante pour réagir aux initiatives de lancement d'un nouveau produit.

(Li et Tan, 2013) citent trois caractéristiques des responsables informatiques qui peuvent influencer la stratégie d'affaires adoptée par ces derniers : 1) l'âge ; 2) l'expérience sur poste ; 3) l'éducation. Selon ces auteurs, les responsables informatiques jeunes sont plus attirés par l'innovation et ont tendance à prendre plus de risques que les responsables plus âgés. En effet, d'après Chown (1960), dans (Li et Tan, 2013), il y a eu différentes recherches à propos de ce sujet afin de montrer que

contrairement aux jeunes, les responsables informatiques les plus âgés éprouvent plus de difficulté à accepter les nouvelles idées ou adopter de nouveaux comportements.

Quant à l'expérience sur le poste, des recherches ont montré que plus cette dernière s'allonge plus le responsable tend à adapter une attitude plus conservatrice qui peut avoir des conséquences sur l'adoption des innovations, en particulier les logiciels BIOS Martina, Vincent et Virginie (2006) dans (Li et Tan, 2013). En effet, d'après Miller (1991), dans (Li et Tan, 2013), les responsables informatiques, qui ont plusieurs années d'expérience professionnelle sur le même poste, sont moins ouverts aux décisions stratégiques qui impliquent des changements. Parce que, selon Staw et Ross (1980), dans (Li et Tan, 2013), l'ancienneté sur le poste augmente l'attachement psychologique au statu quo de l'organisation. Cependant, les responsables, qui ont peu d'ancienneté sur un même poste, tendent à être moins influencés par le statu quo de l'organisation.

Enfin le niveau d'éducation est aussi un facteur qui peut influencer l'adoption des stratégies d'affaires par les responsables informatiques. En effet plus le niveau d'éducation est élevé, plus le responsable informatique sera flexible et ouvert aux innovations en ce qui concerne la stratégie TI de l'organisation, par exemple l'adoption des outils BIOS. À l'inverse, les responsables informatiques qui possèdent un niveau d'éducation plus faible auront tendance à être plus conservateurs et plus réticents à l'adoption d'innovation technologique telle que les outils BIOS (Li et Tan, 2013).

À la lumière de cette discussion, nous pouvons déduire que la barrière d'aversion aux risques sera plus accentuée pour les responsables informatiques qui travaillent dans le secteur public, ceux qui sont plus âgés, qui ont plus d'expérience sur leur poste et qui ont un niveau d'éducation plus faible.

De la même manière que la précédente barrière (l'insuffisance de la gouvernance), la barrière de l'aversion aux risques des responsables informatiques ne semble pas reliée

avec la troisième barrière qui est l'obligation et les conséquences de partage des développements faits sur les logiciels "open source" par les organisations utilisatrices.

Le rapprochement de cette barrière avec 4 des 10 attributs des logiciels "open source" proposés par (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a) et cité dans le cadre théorique met en lumière des relations intéressantes (voir tableau 4.2 ci-dessus).

Premièrement, la capacité d'accéder et de modifier le code source d'un logiciel OS. Bien que ces auteurs présentent cet attribut comme étant une caractéristique positive et attractive pour les logiciels "open source", les déclarations des experts que nous avons rencontrés ne vont pas dans le même sens. En effet, d'après les experts, cet attribut accentue le risque perçu donc renforce la barrière pour les responsables informatiques qui ont une aversion aux risques. De plus, cet attribut (la capacité d'accéder et de modifier le code source d'un logiciel OS tels que les outils BIOS) peut aussi être lié avec une des 5 caractéristiques de l'innovation proposée par (Rogers, 1995) qui est la compatibilité. En effet, la possibilité d'accéder et de modifier le code source permettra aux organisations utilisatrices de modifier le logiciel afin de l'adapter à leurs besoins spécifiques.

Deuxièmement, l'attribut d'indépendance vis-à-vis du fournisseur. En effet, d'après (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a), cet attribut est aussi considéré comme étant une caractéristique positive des logiciels "open source". Le rapprochement de cet attribut avec l'aversion aux risques fait penser que les responsables informatiques qui ont une forte aversion aux risques pourraient difficilement considérer cet attribut comme étant une caractéristique positive des logiciels OS tels que les outils BIOS. D'après les experts que nous avons interviewés, certaines organisations préfèrent sacrifier leur indépendance au profit des services offerts par un éditeur en cas de besoin et vers qui elles peuvent pointer le doigt si quelque chose ne fonctionne pas.

Troisièmement, l'attribut de la possibilité d'essayer le logiciel à un coût très faible. Cet attribut devrait aider à lever la barrière d'aversion aux risques des responsables informatiques du fait que ces derniers aient l'opportunité d'essayer le logiciel sans dépenser une somme importante d'argent, ce qui devrait les aider à prendre de meilleures décisions. À cet égard, il est surprenant de constater que la barrière d'aversion aux risques n'est pas encore levée malgré la possibilité d'essayer à moindre coût les logiciels OS tels que les outils BIOS. Il est important de souligner que la possibilité d'essayer gratuitement des outils BIOS est une des caractéristiques d'une innovation considérée par (Rogers, 1995) comme ayant une grande influence sur sa diffusion.

Quatrièmement, l'attribut du modèle organisationnel de gouvernance de logiciel OS tel que les outils BIOS. Tant que ce dernier est aperçu comme un « bazaar », la barrière d'aversion aux risques ne pourra pas être levée. Donc, cet attribut accentue la barrière du fait qu'il augmente l'aversion aux risques des responsables informatiques.

Les deux déclarations ci-dessous illustrent les propos tenus par les deux experts qui ont identifié l'aversion aux risques comme étant une barrière :

Alpha : « Dans l'entreprise, ce n'est pas comme un développeur indépendant. Un développeur indépendant, c'est son propre patron et il gère son risque, alors qu'à l'entreprise, le directeur d'informatique, il a un patron. Il n'a pas envie d'être appelé au bureau de directeur général [pour se faire] dire c'est quoi ce bordel, on paye tout ça en informatique et aujourd'hui ça ne marche pas ! Donc, souvent, il va préférer reporter le risque sur les prestataires externes qu'il va payer pour assurer la maintenance pour être sûr que lui, en tant que patron informatique, il n'a pas pris de risque. Donc l'OS, c'est parfois prendre un risque ».

Théta « y a peut-être aussi une sorte d'aversion aux risques. Je ne sais pas si tu comprends ce que je veux dire, c'est-à-dire que la personne qui prend les décisions, il se dit : je peux prendre un outil, bah c'est sûr que c'est open source qui ne me coûte pas très cher, mais en même temps, je ne sais pas vraiment dans quoi je m'embarque. Je ne veux pas explorer, je vais y aller avec des solutions beaucoup plus connues. Les gens qui ont une faible aversion aux risques

pourraient essayer, mais les gens qui ont une aversion aux risques, ils ne veulent pas entreprendre des choses qu'ils n'ont jamais été exercés. Je pense que dans les organisations, on trouve un peu ce genre de personnalité, des gens qui ne veulent pas explorer de nouvelles choses ».

4.3.3 L'obligation et les conséquences de partage des développements font sur les logiciels "open source" par les organisations utilisatrices

La notion de partage est importante dans les communautés de logiciels "open source". Il ressort de la littérature qu'il y a deux types de partage : partage des connaissances et partage des développements. Le partage de connaissances se fait plus entre les développeurs alors que le partage des développements concerne avant tout les organisations utilisatrices des logiciels "open source" tels que les outils BIOS.

Dans le contexte de partage de connaissance (Sowe, Stamelos et Angelis, 2008, p. 432) affirment :

« Knowledge sharing in FLOSS projects is all about helping each other and collaboration. The FLOSS development context is a symbiotic cognitive system, where the community learns from its participants, and each individual learns from the community (Sowe, Karoulis et Stamelos, 2005). The benefit derived from knowledge sharing is that participants learn from each other, and the result of their interaction is archived in the project's mailing from which subsequent participants can learn (traduction libre²³) ».

Dans le contexte de partage des développements, une étude empirique a été faite au sein d'une organisation par (Poba-Nzaou *et al.*, 2014a) qui montre que le partage des

²³ (traduction libre) « Le partage des connaissances dans les projets FLOSS consiste à s'aider mutuellement et à collaborer. Le contexte de développement du FLOSS est un système cognitif symbiotique, où la communauté apprend de ses participants, et chaque individu apprend de la communauté (Sowe, Karoulis et Stamelos, 2005). L'avantage que procure le partage des connaissances est que les participants apprennent les uns des autres et que le résultat de leur interaction est archivé dans l'envoi du projet à partir duquel les participants ultérieurs peuvent apprendre » (Sowe *et al.*, 2008, p. 432)

développements entre les organisations au sein d'une communauté de logiciels "open source" peut être perçu comme une caractéristique positive et attractive des logiciels OS. Cette organisation cite un avantage relié au partage des développements : la réduction des coûts suite au partage des investissements faits sur les logiciels OS tels que les outils BIOS, ce qui présente un facteur attractif surtout aux petites organisations qui ont peu de budgets.

Par la suite, nous discutons de la barrière de l'obligation et les conséquences de partage de développement font sur les logiciels OS par les organisations utilisatrices à la lumière des deux attributs des logiciels "open source" qui nous paraissent les plus reliés à la barrière : le partage des coûts de développement et la capacité d'accès et de modification de code source.

D'après le tableau 4.2 ci-dessus, l'attribut de partage des coûts de développement est considéré comme étant une caractéristique positive et attractive pour les logiciels OS. Les résultats de nos entrevues avec les experts invitent à nuancer le caractère attractif de cet attribut. En effet, la plupart des organisations semblent accorder plus d'importance à la conservation de leurs développements spécifiques faits sur les logiciels OS tels que les outils BIOS quels que soient les coûts engendrés. C'est pourquoi la barrière de l'obligation de partage et de conséquence des développements faits sur les logiciels OS tels que les outils BIOS demeure malgré la possibilité de réduction des coûts engagés à partir du partage des développements.

D'après le tableau 4.2 ci-dessus, contrairement aux outils propriétaires, l'attribut de la capacité d'accès et de modification de code de source est considéré comme une caractéristique positive des logiciels OS tels que les outils BIOS. Cependant, l'obligation de partage et les conséquences des développements faits sur les logiciels OS rendent cet attribut moins attractif.

Selon les experts que nous avons interviewés, l'obligation de partage des développements faits par les organisations sur les logiciels OS tels que les outils BIOS diminue l'attractivité de cet attribut. Selon les experts, quand le partage devient une obligation, il est plus difficile pour l'organisation utilisatrice de tenir un avantage concurrentiel de son investissement ayant permis des développements spécifiques sur les logiciels OS tels que les outils BIOS.

Trois extraits de déclarations des deux experts permettent d'illustrer leurs propos au sujet de cette barrière :

Alpha « Les contrats OS souvent imposent que quand tu remodifies, tu dois partager tes modifications. Tu dois quand tu enrichis le logiciel partager ce que tu as fait en plus, etc. ça peut poser un problème dans des tas d'industries. Dans les industries confidentielles de type militaire et autres, mais aussi dans le domaine de tout ce qui est aéronautique transport, ou y a des des choses qui sont développées de manière confidentielle, dans les domaines de grande distribution. Si je développe des algorithmes, un peu particuliers, qui me permettent d'être meilleur que le concurrent, la grande distribution parfois c'est 0.1 % de différence sur la marge qui va faire la différence. Ce que j'ai développé ce qui me permet de gagner un petit peu, je n'ai aucun intérêt à choisir l'OS. »

Alpha « le fait que si tu te dis ben voilà moi j'utilise un outil d'analyse de données en OS est que le fait que ton concurrent le sache ehh peut pas être un risque de quelque chose? Donc, le côté ouvert c'est très bien quand tout le monde est gentil, ehh si quelqu'un utilise ce côté ouvert pour une action négative ça peut être gênant [...] ce côté ouvert fait que tout le monde a accès au code donc là encore tes concurrents savent aussi ce que tu utilises, ehh est-ce que ce n'est pas aussi prendre des risques de piratage éventuels, des choses comme ça ! ».

Gamma « c'est sûr que je peux dire l'idée d'avoir la grosse barrière au niveau de l'open source c'est souvent le partage de risque, donc dans une organisation quand on choisit d'aller vers l'open source, tu sais ! Même nous on vend le support aux clients, on n'a pas nécessairement de responsabilité si par exemple le client perd sa donnée parce que notre logiciel c'est une entente logicielle avec aptchi, ce n'est pas une entente logicielle avec horteworkds. En fait,

hortenworks supporte le client à mieux gérer l'open source, donc l'idée c'est qu'en termes d'organisations qui adoptent cette technologie-là, il est certain que ce n'est pas la même chose que d'avoir le risque partagé en terme que s'il y arrive quelque chose la donnée ne soit pas sur une base de données ou dans un environnement qui est propriétaire, donc il ne peut pas nécessairement nous pointer du doigt, c'est l'open source, c'est un problème d'open source, donc je pense qu'en termes de barrière je peux en conclure ça au niveau de risque ».

4.4 Les stratégies d'atténuation de différentes barrières

Conformément à l'objectif de recherche définit dans la problématique, au cours des entrevues passées avec les experts, la dernière question posée portait sur les stratégies d'atténuation des barrières identifiées. Bien que les experts n'aient pas proposé une stratégie pour chaque barrière, ils ont quand même proposé des stratégies génériques. Les stratégies proposées peuvent être classées dans les différentes dimensions du cadre TEO (voir tableau 4.3). Ce tableau indique aussi des liens que nous avons faits entre les stratégies et les barrières. Par la suite, pour des raisons de parcimonie, nous discutons seulement des stratégies qui permettent d'atténuer à la fois les 3 barrières qui ne sont pas identifiées explicitement dans la littérature :

- Assurer la formation dans les universités
- Assurer la relève et la formation interne
- Mettre en place une organisation structurante qui permet de structurer cette offre

Stratégies d'atténuation		B1	B2	B3
T	Améliorer le produit : implanter avec solutions globales avec des livrables rapides et itératifs	X		
	Développer les outils BI open source en accordant une grande importance aux besoins des utilisateurs finaux			
	Mettre plus de documentation et de formation standardisées à la disposition du public			
	Publier des informations sur les fonctionnalités des outils ainsi des données sur leur maturité et sur les organisations qui les utilisent	X		X
O	Encourager le développement collaboratif		X	
	Disponibilité des organisations qui offrent et soutiennent les infrastructures open source	X		
	Créer une équipe de développeurs expérimentés (core team)	X		
	Publier les engagements des éditeurs propriétaire qui rachètent les solutions OS	X		
	Faire communiquer les projets à succès, les "success stories"	X		X
	Ne pas se laisser aller par l'effet tendance			
	Développer de l'OS payant/ mettre à disposition des versions payantes des solutions OS			
E	Assurer la relève et des formations à l'interne des organisations	X	X	X
	Faire intégrer des connaissances sur l'open source dans les cours universitaires	X	X	X
	L'acquisition de la gouvernance même de ces solutions	X	X	
	Créer une organisation structurante et visible qui sera chargée de structurer l'offre	X	X	X
	L'ouverture dans tous les spectres			
B1 Insuffisance de la gouvernance des projets de développement de logiciel open source				
B2 Aversion aux risques des responsables d'informatique				
B3 L'obligation de partage et les conséquences des développements faits sur les logiciels open source par les organisations utilisatrices.				

Tableau 4.3 Les différentes stratégies attribuées aux trois barrières discutées

Formation dans les universités ou les organisations :

Cette stratégie a été suggérée par 5 des 11 experts rencontrés. Jusqu'à présent peu d'universités proposent les formations sur les logiciels OS en général et en particulier sur les outils BIOS. Cependant la situation pourrait évoluer dans un avenir assez

proche. Par exemple, à Montréal, en 2015, la première maison de logiciel libre a été créée à l'ETS (Robert, 2015). Cette initiative permet de répondre aux besoins de formations pour les organisations et les universités (Robert, 2015). Des statistiques récentes montrent que la part du marché des OS de smartphone est de 86.2 % (Auffray, 2016). C'est un taux qui justifie l'importance de former des développeurs dans les universités ainsi que dans les organisations. De plus, la détention de compétences sur les logiciels OS augmente l'employabilité des nouveaux des nouveaux diplômés (Auffray, 2016). De la même manière, au niveau organisationnel, la formation à l'interne aiderait à atténuer l'aversion aux risques des responsables informatiques envers les logiciels OS et en particulier les outils BIOS. De plus, le nombre et le poids des partenaires liés à la maison de logiciel libre de Montréal (des ententes avec Google, savoir faire Linux, etc.) indiquent que la situation est en train d'évoluer (Robert, 2015).

Trois extraits des experts permettent d'illustrer l'importance d'assurer la formation dans les universités :

Beta « ça commence par les universités. Les universités devraient positionner, développer des cours à base d'outils os a côté , je ne dis pas qu'il faut arrêter de donner des cours sur les produits propriétaires hein, mais il faut arrêter de donner des cours qu'avec les outils propriétaires, c'est-à-dire qu'il faut si tu veux par exemple que Talend se développe dans l'ETL bah il faut qu'on donne des cours avec Talend en plus des des cours qu'on donne par exemple avec Microsoft, mais ça ça veut dire qu'y a un effort à faire de la part des universités, parce qu'il y a beaucoup de gens, de directeurs de programme à l'université qui prennent les comment dire les supports de cours tout fait des éditeurs et qui se contentent de ça et il y a un peu de paresse, je tiens à le dire, il y a un peu de paresse de la part des universités ».

Gamma « je pourrai dire beaucoup d'accompagnement de training sur les différents outils qui s'offrent dans l'open source, autant au niveau d'entreprise qu'au niveau académique là, sinon je crois que je pense là je pense que quelque part les entreprises commencent à se rendre compte qu'ils n'ont pas le choix d'adopter l'open source de près ou de loin ou ça doit faire partie de leurs stratégies donc s'ils ne font pas partie de la stratégie c'est eux qui manque d'innovation donc je pense y a certaines barrières qu'au Québec je peux dire qui sont en train de s'enlever par elles même avec le temps à cause de la , je

peux dire de la pression des marchés avec tout ce qui se passe aux États-Unis ou ailleurs en Europe les gens n'ont pas le choix de lever pour être capable d'être compétitive la donc je pense que c'est beaucoup ça qui peut influencer les gens à faire un move ou non là »

Théta « je pense que ça commence aussi par nos écoles, si les institutions commencent à intégrer les solutions open source dans leurs systèmes et que les gens apprennent à travailler avec ça. »

Un extrait permet d'illustrer l'importance d'assurer la formation dans les organisations :

Gamma « bah Un, je pourrai dire beaucoup d'accompagnement de training sur les différents outils qui s'offrent dans l'open source, autant au niveau d'entreprise qu'au niveau académique là, sinon je crois que je pense là je pense que quelque part les entreprises commencent à se rendre compte qu'ils n'ont pas le choix d'adopter l'open source de près ou de loin ou ça doit faire partie de leurs stratégies donc s'ils ne font pas partie de la stratégie c'est eux qui manquent d'innovation donc je pense y a certaines barrières qu'au Québec je peux dire qui sont en train de s'enlever par elles-mêmes avec le temps à cause de la , je peux dire de la pression des marchés avec tout ce qui se passe aux États-Unis ou ailleurs en Europe les gens n'ont pas le choix de lever pour être capable d'être compétitive la donc je pense que c'est beaucoup ça qui peut influencer les gens à faire un Move ou non là » *Une organisation structurante qui permet de structurer cette offre :*

Un des experts rencontrés a suggéré la structuration de l'offre comme étant une stratégie qui permettrait d'atténuer les barrières à l'adoption des outils BIOS. Selon l'expert les projets de développements de ces outils gagneraient en légitimité et en crédibilité en se dotant d'une entité organisationnelle qui permettrait de structurer les projets et les offres de produits et services associés au projet OS. Un extrait des déclarations de l'expert permet d'illustrer ces propos.

Theta « ça c'est une question beaucoup plus complexe parce qu'étant donné que les solutions open source non seulement ils sont diversifiés, mais les barrières qu'on a vues aussi sont nombreuses c'est difficile de dire comment on peut

adresser moi je pense que ça passe toujours par l'acquisition de la gouvernance même de ces solutions plus y a des gens qui adoptent des systèmes open source, plus les gens vont les connaître plus les gens vont avoir tendance à pouvoir les utiliser et moi je pense que ça commence aussi par nos écoles, si les institutions commencent à intégrer les solutions open source dans leurs systèmes et que les gens apprennent à travailler avec ça. Mais au niveau de l'offre y a beaucoup de choses à faire parce que tu sais comment l'open source se développe quelqu'un commence par un projet puis quelqu'un pars de ce projet et fait une version de premier projet, puis on finit par se perdre, mais si on a comme une organisation structurante qui permet de structurer cette offre ça peut aider pas mal »

CONCLUSION

Dans ce dernier chapitre, nous présentons un résumé de notre projet établi dans le but de répondre à notre question de recherche ainsi qu'à nos objectifs de recherche. Dans cette conclusion, nous présentons un résumé de notre projet de recherche, suite auquel nous énonçons les contributions de notre travail selon deux volets : (1) les contributions théoriques ; (2) les contributions pour la pratique. Et, enfin, nous exposons les limites de ce projet.

La problématique de ce projet de recherche découle de deux principales constatations : le faible taux d'adoption des outils BI par les organisations de toutes taille malgré la reconnaissance de l'importance leur adoption pour l'amélioration de la compétitivité. L'importance de notre projet de recherche est soulignée par le manque de recherche empirique menée sur le sujet des barrières à l'adoption d'outils de (Business Intelligence de type Open Source [BIOS]). La pertinence sociale découle du fait que les outils BIOS représentent une alternative crédible par rapport aux outils propriétaires. Plusieurs caractéristiques de ces outils les rendent attractives pour les organisations telles que le potentiel de réduction du coût total de possession de 20 % à 60 % ainsi que l'absence de risque de dépendance à l'égard des fournisseurs ce qui permet aux organisations d'être plus libres. Alors que la pertinence scientifique permet de combler les lacunes identifiées dans la littérature en s'appuyant sur un fondement théorique éprouvé et une démarche méthodologique pour identifier les barrières liées à l'adoption des outils BIOS. Dans notre cadre de recherche, nous avons remarqué que la littérature sur les outils BIOS est très éparpillée et dominée par des recherches qui sont essentiellement descriptives et normatives sans fondement théorique.

Tout ce qui précède nous a amené à énoncer la question et l'objectif de recherche suivants :

Question : « *Quelles sont les principales barrières qui empêchent les organisations à adopter les outils BI de type OS?* »

L'objectif consiste à décrire et comprendre les principales barrières qui entravent l'adoption des outils BIOS dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou de les atténuer.

Afin de répondre à cette question de recherche, deux revues systématiques de la littérature sur les barrières à l'adoption d'outils BIOS ont été réalisées. Au cours de la première revue, nous avons effectué des recherches dans cinq bases de données scientifiques avec les trois mots-clés suivants : "Business intelligence" , "open source " et Obstacle/barrier/challenge. Cette recherche ayant été infructueuse (0 article) nous avons élargi la recherche en entreprenant une deuxième revue systématique dans quatre bases de données avec les mots-clé "open source" et les synonymes du mot barrière. Cette revue avait permis d'identifier, dans un premier temps, 417 articles dont 386 avaient été exclus après la lecture du résumé. Au final nous avons retenu 25 articles après la lecture complète des 31 articles restants. Les barrières extraites des 25 articles avaient été structurées à partir du cadre théorique TEO.

Par la suite, nous avons opté pour une enquête qualitative avec un positionnement interprétativiste. La méthode de collecte était basée sur des entrevues semi-structurées menées auprès des 11 experts en BI basés à Montréal. Un guide d'entrevue avait été élaboré et pré validé par deux experts en TI avant de commencer les entrevues avec les 11 experts. La réalisation de ce projet de recherche avait permis de générer des contributions qui sont présentées ci-dessous.

5.1 Contributions

Ce projet de recherche offre deux types de contributions : des contributions théoriques et des contributions pratiques.

5.1.1 Les contributions théoriques

Sur le plan théorique, le projet de recherche offre quatre principales contributions :

Premièrement, le résultat des deux revues systématiques de la littérature menées dans le cadre de ce projet constitue en soi des contributions. La première revue systématique de recherche a révélé qu'il n'y a pas eu à ce jour de recherches menées explicitement sur les barrières à l'adoption des outils BIOS. À ce titre, notre projet de recherche contribue comme étant un des rares projets qui étudient spécifiquement les barrières à l'adoption d'outils BIOS. La deuxième revue de littérature contribue en offrant une liste structurée et annotée qui identifie les 99 principales barrières à l'adoption d'outils OS en général classés selon le cadre théorique (Technologique, Organisationnel, Environnemental [TEO]) proposé par (Tornatzky *et al.*, 1990). Cette liste structurée constitue une base à partir de laquelle d'autres recherches sur les barrières à l'adoption d'outils OS pourraient être menées.

Deuxièmement, l'enquête qualitative menée auprès de 11 experts en BI a permis d'identifier les 30 principales barrières, qui entravent l'adoption des outils BIOS, par les organisations. Afin de mieux les comprendre, nous les avons classées selon le cadre théorique (TEO). Cette liste structurée de barrières représente une contribution importante parce qu'elle possède un fondement à la fois théorique et pratique. De la même manière que précédemment, cette liste constitue aussi une base à partir de laquelle d'autres recherches sur les barrières à l'adoption d'outils BIOS pourraient être menées.

Troisièmement, la comparaison des deux listes structurées de barrières : celles des outils OS issus de la littérature (99 barrières) et celles des experts (30 barrières) a permis de mettre en lumière trois barrières identifiées par les experts et non identifiées dans la littérature. La mise en lumière et la discussion de ces trois barrières constituent une des contributions théoriques importantes de ce projet de recherche.

Quatrièmement, en nous basant sur (Poba-Nzaou *et al.*, 2016), dans le cadre de ce projet de recherche, nous avons appliqué deux des sept principes de recherche interprétative proposés par (Klein et Myers, 1999) pour l'analyse de données : le principe fondamental du cercle herméneutique et le principe de l'abstraction et de généralisation. Comme pour (Poba-Nzaou *et al.*, 2016), l'application de ces deux principes dans une enquête qualitative constitue en soi une contribution méthodologique.

5.1.2 Les contributions pour la pratique

Du point de vue pratique, les résultats issus de cette recherche offriront une meilleure compréhension des principales barrières à l'adoption d'outils BIOS. Ce cadre peut aider les organisations utilisatrice, les consultants et les dirigeants politiques à prendre conscience des différentes barrières liées à l'adoption de ces outils et à mettre à l'avance des stratégies d'atténuation.

5.2 Les limites de la recherche

Bien que les résultats de cette recherche aident les organisations, et en particulier les responsables informatiques, à mieux comprendre les barrières à l'adoption d'outils BIOS, elle présente trois principales limites liées à la méthode de recherche retenue, en occurrence l'enquête qualitative.

En effet, les résultats obtenus de l'enquête qualitative ne peuvent pas être généralisés statistiquement. De plus, la taille de l'échantillon de l'étude (11 experts) reste limitée, le fait que nous nous sommes basés seulement sur une seule méthode de collecte de

données (entrevue semi-structurée) constitue aussi une limite et enfin l'échantillon de l'étude était constitué seulement par des experts basés à Montréal.

Ces limites induisent des restrictions quant à la transférabilité des résultats.

ANNEXE A

CERTIFICAT D'ACCOMPLISSEMENT EPTC 2 : FER

Groupe en éthique de la recherche <small>Piloter l'éthique de la recherche humaine</small>	EPTC 2: FER	
<p><i>Certificat d'accomplissement</i></p> <p><i>Ce document certifie que</i></p> <p>Meriem Saada</p> <p><i>a complété le cours : l'Énoncé de politique des trois Conseils : Éthique de la recherche avec des êtres humains : Formation en éthique de la recherche (EPTC 2 : FER)</i></p> <p>30 decembre, 2015</p>		

ANNEXE B

EXEMPLE DE LETTRE D'INVITATION POUR PARTICIPER À L'ENTREVUE



Invitation à participer à une étude portant sur les barrières à l'adoption
des outils d'intelligence d'affaire (Business Intelligence - BI) de type
code-libre (open source)

Le 03 octobre 2016

Monsieur,

Nous sollicitons par la présente votre participation à un important projet de recherche sur l'adoption des outils d'intelligence d'affaires (Business intelligence — BI — de type open source [OS] que nous appelons BIOS). Les outils BIOS dénomment l'ensemble des logiciels liés au processus de prise de décision. Cet ensemble inclut les outils d'ETL (Extraction, Transform, Load), de reporting, de Data Mining et plus encore, qui accompagnent l'organisation dans son processus de prise de décision.

Malgré un consensus entre les chercheurs et les praticiens pour reconnaître la criticité de l'utilisation des solutions BI dans le processus de prise de décision pour les organisations de toute taille, le taux d'adoption de ces outils par les organisations demeure assez faible. De plus, ce faible taux d'adoption ne semble pas évoluer substantiellement malgré la disponibilité des solutions BIOS qui offrent des couvertures fonctionnelles comparables à celles des solutions propriétaires en plus d'un fort potentiel de réduction des coûts d'acquisition et de possession.

Ce projet de recherche vise à mieux comprendre les barrières qui entravent l'adoption des solutions BIOS, dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou les atténuer.

En raison de votre parcours professionnel, vous avez été identifié comme étant un des 50 experts potentiels pour l'étude.

Plus spécifiquement, ce projet de recherche prendra la forme d'une enquête qualitative. Votre participation se fera donc en un seul temps : une entrevue semi-dirigée (entre mi-octobre et mi-novembre 2016). Les questions de l'entrevue porteront sur l'identification des barrières à l'adoption des outils BIOS. Cette entrevue prendra approximativement 20-30 minutes de votre temps à l'endroit de votre choix ou par téléphone.

Ce projet de recherche est mené par Mme Meriem Saada (étudiante) dans le cadre de son mémoire de maîtrise en informatique de gestion à la faculté des sciences de l'Université du Québec à Montréal (UQAM). L'étudiante s'engage à assurer la confidentialité des réponses obtenues et à sauvegarder en toute circonstance l'anonymat de tous les participants. Ce mémoire est réalisé sous la direction du professeur Placide-Poba-Nzaou (poba-nzaou.placide@uqam.ca).

Veuillez s.v.p. confirmer votre participation à cette étude à l'étudiante Meriem Saada à l'adresse suivante : Saada.meriem@courrier.uqam.ca. Une réponse de votre part environ une semaine après la réception de l'invitation serait fort appréciée.

Nous vous remercions par avance de votre précieuse collaboration.

Meriem Saada, Étudiante MSc., Faculté des sciences - UQAM
Courriel : Saada.meriem@courrier.uqam.ca
Téléphone : 438-989-6267

ANNEXE C

EXEMPLE DE GUIDE D'ENTREVUE POUR LES EXPERTS

6 Octobre 2016	Code du répondant :
Reçu le :	Date de saisie :

Grille d'entrevue sur les barrières d'adoption des outils d'intelligence d'affaire de type code libre

Introduction

Le présent document est un guide qui sert de canevas pour les entrevues sur les barrières d'adoption des outils d'intelligence d'affaire de type code-libre (Business intelligence Open Source [BIOS]).

Le projet de recherche vise à mieux comprendre les barrières qui entravent l'adoption des solutions BIOS, dans le but d'aider les organisations utilisatrices et les fournisseurs à les anticiper en mettant en place des stratégies ou mécanismes qui permettraient de les lever ou les atténuer.

L'enquête a pour objectif de valider un cadre des différentes barrières d'adoption d'outils BIOS élaboré à partir d'une revue de littérature scientifique et professionnelle.

Ces entrevues occupent une place importante dans un projet de recherche dans le cadre d'un mémoire en maîtrise en informatique de gestion offerte par la faculté des sciences de l'Université de Québec à Montréal. Cette recherche est effectuée par Meriem Saada (étudiante), sous la supervision du professeur Placide Poba-Nzaou (poba-nzaou.placide@uqam.ca).

L'entrevue pour compléter le questionnaire durera environ 30 minutes.

Nous nous engageons à assurer la confidentialité de vos réponses et à sauvegarder en toute circonstance l'anonymat des participants. Nous vous remercions pour votre précieuse collaboration.

Meriem Saada

1. Prise de connaissance

Le répondant

(RUP)

1. Pouvez-vous parler de votre formation, expérience avec les outils BI
2. Votre poste actuel ?
3. Utilisez-vous, des outils BI de type open source ? Pourquoi ?
4. Utilisez-vous d'autres progiciels OSS ?
5. Quels sont selon vous, les principaux obstacles à l'adoption d'outils BI de type OS par les organisations ? S'il vous plaît, expliquez.
 - 5.1. Barrières ou obstacles liés aux caractéristiques des outils BI Open source (exemple : type de licence)
 - 5.2. Barrières ou obstacles liés aux caractéristiques de l'organisation qui adopterait les outils BI Open source (exemple : manque d'expertise)
 - 5.3. Barrières ou obstacles liés aux caractéristiques de l'environnement dans lequel l'organisation évolue (exemple : pressions politiques externes exercées sur l'organisation)
6. Quels sont selon vous, les barrières ou obstacles qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes et qui empêchent les organisations à adopter les outils BI de type Open Source ?
7. Quelles sont selon vous les stratégies qui pourraient être utilisées pour atténuer chaque barrière ?

ANNEXE D

EXEMPLE DE LA FICHE DE VARIABLES SOCIODÉMOGRAPHIQUES

VARIABLES SOCIODÉMOGRAPHIQUES

Veuillez répondre aux questions suivantes. Ces questions vont permettre aux chercheurs de faire le lien entre les différentes données émancipées. Vos réponses seront traitées en toute confidentialité.

1. Quel est votre âge ?

- ☐ Inférieur à 30
☐ 30-39
☐ 40-49
☐ 50-59
☐ Supérieur à 59

2. Quel est votre sexe :

- ☐ Homme ☐ Femme

3. Quel est votre diplôme le plus élevé (déjà obtenu) ?

- ☐ DEC (ou Baccalauréat dans le système français)
☐ Baccalauréat (ou Bachelier dans le système français)
☐ Autre diplôme de 1^{er} cycle : _____
☐ Maîtrise ☐ Autre diplôme de 2^e cycle : _____
☐ Doctorat ☐ Autre diplôme de 3^e cycle : _____

Diplôme le plus élevé est-il en TI

- ☐ Oui ☐ Non si non, préciser le domaine : _____

4. Quelle est la durée de votre expérience professionnelle en TI ?

- ☐ Inférieur à 3 années
☐ 5-10 années
☐ Plus de 10 années

5. Quel est votre rôle actuellement dans le domaine des TI ?

- ☐ Analyste d'affaires
☐ Analyste de l'informatique et des procédés administratifs

VARIABLES SOCIO-DÉMOGRAPHIQUES

- ☐ Analyste en technologie de l'information
- ☐ Analyste de bases de données
- ☐ Analyste en assurance-qualité
- ☐ Chef ou chargé (e) de projets
- ☐ Développeur (euse) en intelligence d'affaires
- ☐ Directeur de projet
- ☐ Gestionnaire en intelligence d'affaires
- ☐ Ingénieur d'étude
- ☐ Ingénieur de développement
- ☐ Autre (veuillez spécifier) _____

6. Veuillez nous indiquer le libellé du poste que vous occupez présentement

7. Quel est le secteur d'activité de votre entreprise ?

8. Quel est le nombre d'employés de votre entreprise ?

9. Quel est le chiffre d'affaires de votre entreprise en 2015 ?

10. Votre entreprise dispose-t-elle d'outils BI (Business Intelligence) ?

☐ Oui

☐ Non

NOUS VOUS REMERCIONS POUR VOTRE PRÉCIEUSE COLLABORATION.

ANNEXE E

QUELQUES EXTRAITS DE VERBATIM DES EXPERTS

« Tu prends une entreprise qui fait 400 millions \$ de chiffre d'affaires, bah 400 millions \$ de chiffre d'affaires c'est un million par jour. D'accord, donc si je prends un logiciel alors ça sera moins le cas de BI, mais un ERP. Si je prends un ERP OS et qui est bloqué pendant 2 jours, si je ne peux pas facturer pendant 2 jours, je perds de l'argent. Et si je perds 2 millions \$, c'est le prix d'un logiciel ERP propriétaire. Donc souvent on ne va pas vers l'OS à cause de cette notion de risque. Dans l'entreprise ce n'est pas comme un développeur indépendant, un développeur indépendant c'est son propre patron, et il gère son risque alors qu'à l'entreprise le directeur d'informatique il a un patron, il n'a pas envie d'être appelé au bureau de directeur général dire c'est quoi ce bordel, on paye tout ça en informatique et aujourd'hui ça ne marche pas ! Donc souvent il va préférer reporter le risque les prestataires externes qu'il va payer pour assurer de la maintenance. Pour être sûr que lui en tant que patron informatique n'a pas pris de risque. Donc l'OS c'est parfois prendre un risque. Donc pour la partie licence. Donc à partir de ça y a déjà beaucoup de raison qui ferait qu'une entreprise n'a pas forcément envie d'aller vers l'OS. Donc c'est des barrières et puis certaine qui sont rédhibitoire toute la partie partage y a beaucoup d'entreprise Airbus par exemple faite très attention aux logiciels OS qu'il utilise parce qu'y a une concurrence très forte avec

Boeing et que le vont le faire que sur des domaines où y a pas de concurrence ou pas grave si Boeing a le code. »

« Beaucoup de mes clients par exemple qui tentent à réduire le nombre de fournisseurs donc s'ils sont déjà très Microsoft chez eux c'est intéressant probablement de poursuivre avec Microsoft. Moi je pense que la plupart des plateformes BI quelles soit open source ou pas en 2016 elles ont, à peu près, toutes des pour et des contres, elles ont toutes des forces et des faiblesses. À ce titre-là moi je vais recommander à mes clients typiquement, prenait celle que vous avez déjà vous le savez peut être pas, mais vous l'avez probablement et là ça arrive souvent, la plupart des entreprises ont des bases de données, ils ont oracle, SQL server et tout. À ce moment-là ils en ont déjà pas mal donc c'est dur pour un joueur open source qu'il peut être juste le module intégration de se positionner à ce moment-là. L'autre point par rapport aux organisations c'est peut-être plus vers l'Amérique du Nord je sais pas en Europe, moi j'ai beaucoup d'employé qui viennent d'Europe ils ont en général, ils ont était plus exposé à l'open source, pour toute sorte de raison, typiquement Microsoft, n'était pas aimé dans certains pays en Europe, mais à ce moment-là oui le manque d'expertise dans l'entreprise est très déniabable, même si c'est des gens qui travaillent avec Microsoft, il y a des développeurs qui travaillent avec Microsoft c'est pour ça qu'existe les firmes comme la mienne. Mais voilà le manque d'expertise, il y a comme même une situation culturelle ou pas culturelle, il y a comme même un mécontentions, encore vrai en 2016, de l'open source pour beaucoup de gestionnaires et de décideurs, les gens qui ont le pouvoir de payer, open source veut dire gratuit veut dire pop, donc c'est un peu culturel, ça peut être était le cas il y a 15ans. De nos jours, ça dépend, mais il y a des idées de préconçues qui sont comme même des barrières en soient qualifiées de culturelle là. »

« Je ne vois aucune barrière technologique, aucune bannière commerciale aucune bannière juridique, c'est qu'on est avant tout ici dans un système d'offre, on est dans

un marché vendeur. Et que les organisations, la plupart du temps, ont peu de réflexion propre sur leurs systèmes d'information. Leurs réflexions sont poussées par des vendeurs qui vont proposer des solutions. Et historiquement, le marché open source est un marché assez peu vendeur dans la mesure où les organisations n'ont pas du tout les mêmes forces commerciales que les forces d'outils traditionnels et propriétaires et du coup ils sont peu proposés sur le marché du coup elles sont plus moins plu par les acheteurs qui eux comprennent moins malgré tout le mécanisme des logiciels, licences souscription, enfin les modèles. Parce qu'il y a différents modèles, et du coup font moins affaire à ça. Également c'est un des enjeux qu'on voyait lors du salon. Souvent les projets BI, ici au Québec, sont moins vus d'un point de vue métier que d'un point de vue technologique. Donc on ne va pas répondre à une problématique métier en se disant quels sont les meilleurs outils et comment je peux répondre. On va se dire ahh j'ai vu telle solution c'est cool tout le monde l'a il faut qu'on l'a. Donc tout le travail de se dire bah j'ai une problématique métier je veux la solutionnée et est-ce que j'ai une manière de la solutionner avec des outils qui permettent d'être autonome, etc. bah c'est une démarche qu'on voit assez peu. Il n'y a pas de niveau de maturité est vraiment en niveau d'acquisition j'ai un besoin il faut que je fasse du BI. J'achète une solution et puis je vais rester dans mon écosystème un peu tranquille. Ça n'empêche qu'il y a comme même quelques acteurs qui a l'inverse de ça ont des réflexions. Tous les acteurs qui ont des réflexions internes assez poussées, ont à un moment donné regarder les solutions open source pas toujours sur le volet très flexible de la BI mais beaucoup plus sur la version ETL des exemples comme Aldo. Par exemple, Aldo est un grand utilisateur de Talend, pour ses problèmes d'ETL. Aujourd'hui, si on regarde uniquement et c'est souvent le cas ici de la question coût, on va dire je vais aller dans l'open source parce que c'est moins cher. Il y a des solutions aujourd'hui de type Saas comme QlickView des choses comme ça qui sont aujourd'hui très facile d'accès très

peu cher et qui finalement vont emporter plus de sécurité, parce qu'il y a un circuit de vente, parce qu'il y a que des produits open source ou vous allez avoir un besoin peut-être plus grand, de plus grandes expertises. »

« Ça rejoint encore les idées préconçues, tu sais si demain tu as le gouvernement qui arrête de passer des contrats avec CGI Microsoft sans consultation, sans même considérer un jour l'open source dans l'appel d'offres, c'est sûr que ça ne va pas encourager les choses. Par contre, si demain, comme c'était le cas en France, en Portugal, un gouvernement qui t'explique : bon on a fait le choix, tous les postes de l'agent d'armurerie, donc 2 milles poste, ça passe sous libre office, donc y a plus de Microsoft y a plus de Windows, on vire tout, c'est sûr que ça envoie un message fort. En BI t'as 75 % de projet qui sont en échec, échec ça veut dire on a presque doublé le montant initial alloué ou alors on va carrément abandonner le projet, parce qu'on ne va pas remettre de l'argent parce que ..., cette norme et bizarrement dans l'open source on a des taux de réussites beaucoup plus importants, pourquoi ? Parce qu'on n'a pas de modèles d'affaires, qui est comme CGI qui dit je place des hommes, pendant 6 mois à 1200 la journée, voilà votre facture monsieur. Nous, on n'a pas cette approche-là, nous on a eu l'approche projet, l'approche produite l'approche design, parce qu'on a une marge de flexibilité, au niveau de la spécification, beaucoup plus importante et c'est comme ça qu'on fait une différence. Donc du coup on arrive à des taux de satisfaction beaucoup plus importants. »

BIBLIOGRAPHIE

- Aberdeen. (2014). Business intelligence for better business visibility and better decisions. *Finyear quotidien*.
- Albury, D. (2005). Fostering innovation in public services. *Public money and management*, 25(1), 51-56.
- Auffray, C. (2016). Chiffres clés : les OS pour smartphones. *ZDNET*
- Baker, J. (2012). The technology–organization–environment framework *Information systems theory* (p. 231-245) : Springer.
- Bernardino , J. (2014). Emerging Business Intelligence Technologies for SMEs *Handbook of Research on Enterprise 2.0: Technological, Social, and Organizational Dimensions* (p. 1-28).
- Blanton, J.S. (2000). Why Consultants Don't Apply Psychological Research. *Consulting Psychology Journal: Practice and Research*, 52(4), 235-247.
- Buchan, J. (2010). Developing a Dynamic and Responsive Online Learning Environment: A Case Study of. *Free and Open Source Software for E-Learning: Issues, Successes and Challenges: Issues, Successes and Challenges*, '92.
- Chaudhuri , S., Dayal , U. et Narasayya, V. (2011). An overview of business intelligence technology. *Communications of the ACM*, 54(8), 88-98.
- Chevrier, J. (2006). La spécification de la problématique. Dans Quebec, P. d. l. u. d. (dir.), *Recherche Sociale De la problématique à la collecte des données*.
- Chou, D.C., Bindu Tripuramallu, H. et Chou, A.Y. (2005). BI and ERP integration. *Information Management & Computer Security*, 13(5), 340-349.
- Columbus, L. (2015). Key take-Aways From Gartner's 2015 Magic Quadrant For Business Intelligence And Analytics Platforms. *The Little Black Book of Billionaire Secrets*. Récupéré
- Côté , J. et Egelstaff, J. (2007). SUPPORTING NOT-FOR-PROFITS. *The Open Source Business Resource*, 11.
- Crowston , K. et Wade, M. (2010). Introduction to JAIS special issue on empirical research on free/libre open source software. *Journal of the Association for Information Systems*, 11(11), 20-27.
- Czerkawski, B.Ö. (2010). *Free and Open Source Software for E-Learning: Issues, Successes and Challenges: Issues, Successes and Challenges*. : IGI Global.

- Dar, A. (2009). *Difference between BI and ERP reports*. Récupéré de <http://aksamdar.blogspot.ca/2009/02/difference-between-bi-and-erp-reports.html>
- Dedrick, J. et West, J. (2003). *Why firms adopt open source platforms: a grounded theory of innovation and standards adoption. Proceedings of the workshop on standard making: A critical research frontier for information systems*, Actes du colloque, 2003, : Seattle, WA.
- Dietz, B. et Singh, L. (2009). Open source BI reporting tool review. *Technology Innovation Management Review*
- Dresner, H. (2016). *Business Intelligence Market Study* Dans Crowds®, W. o. (dir.). (Dresner Advisory Services).
- Duverneuil, B. (2009). *Place de BI et pilotage des projets décisionnels dans les grandes organisations françaises*. : CIGREF.
- Eisenhardt, K. (1989). Building theories from case study research. *Academy of management*, 14(4), 532-550.
- Ewe, S.Y., Yap, S.F. et Lee, C.K.C. (2015). Network externalities and the perception of innovation characteristics: mobile banking. *Marketing Intelligence & Planning*, 33(4), 592-611.
- Gallego, M.D., Luna, P. et Bueno, S. (2008). Designing a forecasting analysis to understand the diffusion of open source software in the year 2010. *Technological Forecasting and Social Change*, 75(5), 672-686.
- Gameiro, C. (2011). *Implementation of Business Intelligence tools using Open Source Approach. Proceedings of the 2011 Workshop on Open Source and Design of Communication*, Actes du colloque, 2011, New York : ACM.
- Gauthier, B. (2010). *Recherche Sociale de la problématique à la collecte des données*.
- Gauthier, B. et Bourgeois, I. (2016). *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*.
- Goode, S. (2014). Exploring Organizational Information Sharing in Adopters and Non-Adopters of Open Source Software: Evidence from Six Case Studies. *Knowledge and Process Management*, 21(1), 78-89.
- Grenier, C. et Josserand, E. (2007). Recherches sur le contenu et recherches sur le processus. Dans Dunod (dir.), *Méthodes de recherche en management* (p. 108-139).
- Grodzinsky, F.S., Miller, K. et Wolf, M.J. (2003). Ethical issues in open source software. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 1(4), 193-205.
- Guba, E.G. et Lincoln, Y.S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, 2(163-194), 105.
- Gwebu, K.L. et Wang, J. (2010). Seeing eye to eye? An exploratory study of free open source software users' perceptions. *Journal of systems and software*, 83(11), 2287-2296.

- Hambrick , D.C. et Mason, P.A. (1984). Upper echelons: The organization as a reflection of its top managers. *Academy of management review*, 9(2), 193-206.
- Harris, S. (2010). Best of Both Worlds. *ITNOW*, 52(4)
- Hauge , Ø., Ayala , C. et Conradi, R. (2010). Adoption of open source software in software-intensive organizations—A systematic literature review. *Information and Software Technology*, 52(11), 1133-1154.
- Hertel, G., Niedner , S. et Herrmann , S. (2003). Motivation of software developers in Open Source projects: an Internet-based survey of contributors to the Linux kernel. *Research policy*, 32(7), 1159-1177.
- Jansen, H. (2010). The Logic of Qualitative Survey Research and its Position in the Field of Social Research Methods. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 11(2), 1-15.
- Jik, T.D. (1979). Mixing Qualitative and Quantitative Methods: Triangulation in Action. *Sage Publications*, 24(4), 602-611.
- Kateeb , I. et Bataweel , D. (2014). *The Evolution of Business Intelligence. International Conference, Actes du colloque*, 2014,
- Kenett , R.S., Franch , X., Susi , A. et Galanis , N. (2014). *Adoption of Free Libre Open Source Software (FLOSS): A Risk Management Perspective. Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2014 IEEE 38th Annual, Actes du colloque*, 2014, : IEEE.
- Khan, R.A. (2014). Business Intelligence: An Open Source Approach. *The international journal of business & management*, 2(3), 64-68.
- Kim , H.-W., Chan , H.C. et Lee, S.-H. (2014). User resistance to software migration: The case on Linux. *Journal of Database Management (JDM)*, 25(1), 59-79.
- Klein , H.K. et Myers, M.D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS quarterly*, 67-93.
- Le Foll , D. et Foll, F.A. (2008). Open source software in Telcos-a gentle tsunami. *Journal of the Institute of Telecommunications Professionals*, 2, 7-11.
- Li , Y. et Tan, C.-H. (2013). Matching business strategy and CIO characteristics: The impact on organizational performance. *Journal of Business Research*, 66(2), 248-259.
- Livinus, U.T. (2015). BIG DATA STATISTICS WITH R.
- Macredie , R.D. et Mijinyawa, K. (2011). A theory-grounded framework of Open Source Software adoption in SMEs. *European Journal of Information Systems*, 20(2), 237-250.
- Marinheiro , A. et Bernardino , J. (2015). Experimental Evaluation of Open Source Business Intelligence Suites using OpenBRR. *IEEE Latin America Transactions*, 13(3), 810-817.

- Midy, M. (2012). Logiciels libres vs Logiciels ouverts, sachez faire la différence ! *JDN*. Récupéré de <http://www.journaldunet.com/solutions/expert/50860/logiciels-libres-vs-logiciels-ouverts--sachez-faire-la-difference.shtml>
- Miles , M.B. et Huberman, A.M. (2003). *Analyse des données qualitatives*. : De Boeck Supérieur.
- Miller, K.W., Voas , J. et Costello, T. (2010). Free and open source software. *It Professional*, 12(6), 14-16.
- Mutula , S. et Kalaote, T. (2010). Open source software deployment in the public sector: a review of Botswana and South Africa. *Library hi tech*, 28(1), 63-80.
- Myers, M.D. (1997). Qualitative Research in Information Systems. *Management Information Systems Quarterly*, 21(2), 1-13.
- Nagy, D., Yassin , A.M. et Bhattacharjee, A. (2010). Organizational adoption of open source software: barriers and remedies. *Communications of the ACM*, 53(3), 148-151.
- Nieto , M. et Pérez, W. (2000). The development of theories from the analysis of the organisation: case studies by the patterns of behaviour. *Management Decision*, 38(10), 723-734.
- Obeidat , M., North , M., Rommy , R. et Rattanak, V. (2015). Business Intelligence Technology, Applications, and Trends *International Management Review*, 11 (2), 47-56.
- Outlook, M. (2015). *Predictive Analytics Today Business Intelligence*.
- Palanisamy , R. et Mukerji, B. (2012). ADOPTION OF OPEN SOURCE SOFTWARE FOR ENHANCING CUSTOMER SATISFACTION: A CASE STUDY FROM CANADIAN EDUCATIONAL SECTOR. *Journal of Services Research*, 12(2), 7.
- Paré, G. (2004). Investigating information systems with positivist case research. *The Communications of the Association for Information Systems*, 13(1), 57.
- Paré, G., Wybo , M.D. et Delannoy, C. (2009). Barriers to open source software adoption in Quebec's health care organizations. *Journal of medical systems*, 33(1), 1-7.
- Perens, B. (1999). La définition de l'open source. *DiBona et alii*
- Perret , V. et Girod-Séville, M. (2007). Fondements épistémologiques de la recherche. Dans Dunod (dir.), *Méthodes de recherche en management* (p. 1-33).
- Poba-Nzaou, P. (2008). *Processus d'adoption et réduction du risque d'implantation des PGI dans les PME: une étude de cas multiples*. Université du Québec à trois-rivières.
- Poba-Nzaou , P., Lemieux , N., Beaupré , D. et Uwizemungu , S. (2016). Critical challenges associated with the adoption of social media: A Delphi of a panel of Canadian human resources managers. *Journal of Business Research*, 69(10), 4011-4019.
- Poba-Nzaou , P., Marsan , J., Paré , G. et Raymond , L. (2014b). *Governance of Open Source Electronic Health Record Projects: A Successful Case of a Hybrid*

- Model. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, Actes du colloque, 2014b, : IEEE.*
- Poba-Nzaou , P. et Raymond , L. (2011). Managing ERP system risk in SMEs: a multiple case study. *Journal of Information Technology*, 26(3), 170-192.
- Poba-Nzaou , P. et Raymond, L. (2013). Custom development as an alternative for ERP adoption by SMEs: An interpretive case study. *Information Systems Management*, 30(4), 319-335.
- Poba-Nzaou , P., Raymond , L. et Fabi , B. (2014a). Risk of adopting mission-critical OSS applications: an interpretive case study. *International Journal of Operations & Production Management*, 34(4), 477-512.
- Poba-Nzaou , P. et Uwizeyemungu , S.(2013) Les obstacles à l'adoption des logiciels libres pour les syst'emes critiques par les organisations: le point de vue des fournisseurs. Dans Communication présentée à /au 19ème conférence des Amériques sur les systèmes d'information (AMCIS), (p. 10) Chicago, Etats Unis
- Poupart, J. (1997). L'entretien de type qualitatif: considérations épistémologiques, théoriques et méthodologiques. *La recherche qualitative: enjeux épistémologiques et méthodologiques*, 173-209.
- Ribeiro , J.B. et Pedro. (2011). Open source Business Intelligence: an alternative to proprietary tools. *International Journal of Electronic Business*, 9(3), 219-237.
- Robert, J.-M. (2015). *Création de la Maison du Logiciel Libre à l'ÉTS*. Récupéré de <http://substance.etsmtl.ca/creation-maison-du-logiciel-libre-ets/>
- Robson, C. (2002). *Real world research: A resource for social scientists and practitioner-researchers*. (Vol. 2).
- Rogers, E.M. (1995). *Diffusion of Innovations*.
- Royer , I. et Zarlowski, P. (2007). Le design de la recherche *Dunod* (p. 139-168).
- Safadi, H., Chan , D., Dawes , M., Roper , M. et Faraj, S. (2015). Open-source health information technology: A case study of electronic medical records. *Health Policy and Technology*, 4(1), 14-28.
- Savoie-Zajc, L. (2016). L'entrevue semi-dirigée. Dans Québec, P. d. l. u. d. (dir.), *Recherche sociale: de la problématique à la collecte des données*.
- Sowe, S.K., Karoulis , A. et Stamelos, I. (2005). A constructivist view of knowledge management in open source virtual communities. *Managing Learning in Virtual Settings: The Role of Context*, Idea Group, Inc, 290-308.
- Sowe, S.K., Stamelos , I. et Angelis, L. (2008). Understanding knowledge sharing activities in free/open source software projects: An empirical study. *Journal of Systems and Software*, 81(3), 431-446.
- Stallman, R. (2015). Free Software Is Even More Important Now. *Date of retrieval*

- Standen, J. (2009). *Business Intelligence adoption low and falling*. Dans datamartist (dir.).
- Stol , K.-J., Babar , M.A., Avgeriou , P. et Fitzgerald, B. (2011). A comparative study of challenges in integrating Open Source Software and Inner Source Software. *Information and Software Technology*, 53(12), 1319-1336.
- Thiétart , R.A. et Coll. (2007). *Méthodes de recherche en management*.
- Thompson , W.J. et Van der Walt, J.S. (2010). Business intelligence in the cloud: original research. *South African Journal of Information Management*, 12(1), 1-15.
- Thomsen , C. et Pedersen , T.B. (2009). A survey of open source tools for business intelligence. *International Journal of Data Warehousing and Mining (IJDWM)*, 5(3), 56-75.
- Tomazin , M. et Gradisar, M. (2007). Open source software in Slovenian primary and secondary schools. *Informatics in Education-An International Journal*(Vol 6_2), 443-454.
- Tornatzky , L.G., Fleischer , M. et Chakrabarti, A.K. (1990). *Processes of technological innovation*. : Lexington Books.
- Tutunea , M.F. et Rus , R.V. (2012). Business intelligence solutions for SME's. *Procedia Economics and Finance*, 3, 865-870.
- Uwizeyemungu , S. et Poba-Nzaou, P. (2017). *Health Information Exchange and Related IT-Security Practices in European Hospitals International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP)* (pp. 19-21). Portugal : International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP).
- Vanmeulebrouk , B., Rivett , U., Ricketts , A. et Loudon, M. (2008). Open source GIS for HIV/AIDS management. *International Journal of Health Geographics*, 7(1), 1.
- Von Hippel, E. (2007). Horizontal innovation networks—by and for users. *Industrial and corporate change*, 16(2), 293-315.
- Walsham, G. (2006). Doing interpretive research. *European Journal of Information Systems*, 15, 320-330.
- Weber, R. (2004). The Rhetoric of Positivism Versus Interpretivism:. *MIS Quarterly*, 28(1), iii-xii.
- Weilbach , L. et Byrne, E. (2013). Implementing open source software to conform to national policy. *Journal of Systems and Information Technology*, 15(1), 78-96.
- Weiss, R.S. (1968). Issues in holistic research. *Institutions and the Person*, 342-350.
- Wijaya , R. et Pudjoatmodjo, B. (2015). *An overview and implementation of extraction-transformation-loading (ETL) process in data warehouse (Case study: Department of agriculture)*. *Information and Communication Technology (ICoICT), 2015 3rd International Conference on*, Actes du colloque, 2015, : IEEE.
- Williams, S. (2010). *Richard Stallman et la révolution du logiciel libre: une biographie autorisée*. : Paris, Eyrolles.

- Williams van Rooij, S. (2007). Perceptions of open source versus commercial software: Is higher education still on the fence? *Journal of Research on Technology in Education*, 39(4), 433-453.
- Wu , H. et Cao, L. (2009). Community collaboration for ERP implementation. *Ieee Software*, 26(6), 48-55.
- Wu, W.-W. (2011). Developing an explorative model for SaaS adoption. *Expert systems with applications*, 38(12), 15057-15064.
- Yang , J. et Wang, J. (2008). *Review on free and open source software. 2008 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics*, Actes du colloque, 2008,
- Yin, R.K. (2014). Case Study Research Design and Methods. *International educational and professional publisher*, 5, 1-35.